Der
Anfangs-Gründe
Aller
Mathematiſchen Wiſſenſchaften
Dritter Theil/

Welcher
Die Optick/ Catoptrick und Dioptrick/ die Perſpectiv/ die Spähriſche Trigonometrie / Aſtronomie/ Chronologie/ Geographie und Gnomonick in ſich enthält/

Und zu mehrerem Aufnehmen der Mathematick ſo wohl auf hohen als niedrigen Schulen aufgeſetzet worden

Von
Chriſtian Wolffen/
Königl. Preuß. Hof-Rathe und Math. & Natur. P. P. O.
der Königl. Groß-Britanniſchen/ wie auch der Königl. Preuß.
Societät der Wiſſenſchafften Mittgliede.

COLLEGIUMS
IN
AUGSBURG

Die andere Auflage/
hin und wieder verbeſſert und vermehret.

Halle im Magdeburgiſchen/ An. MDCCXVII.
Zu finden in der Rengeriſchen Buchhandl.

Anfangs-Gründe
Der
Optick/ Catoptrick/ Dioptrick/
und
Perſpectiv.

Geneigter Leſer:

DAs Sehen richtet ſich nach gewiſſen Geſetzen/ vermöge welcher die Sachen bald wie ſie ſind/ bald aber gantz anders erſcheinen. Die Natur läſſet ihre Geſetze niemahls übertreten: iſt aber dabey auſſer Schuld/ wenn ihr Euch das Auge in Irrthum verleiten laſſet. Denn ſie hat euch mit Vernunft begabet/ das iſt/ ein Vermögen gegeben ihre Geſetze zu erkennen. Nach dieſen ſollet ihr urtheilen/ wenn ihr eure Vernunft brauchen wollet; nicht nach dem Einfall der Cörperlichen Dinge in die Sinnen/ dadurch die Thiere ihre Bewegungen regieren. Zu dem Ende haben die Mathematici/ als die Ausleger der unveränderlichen

Geſetze der Natur / auch die Geſetze des Sehens unterſuchet. Weil ſie aber verſchieden ſind / nach dem die Strahlen des Lichtes entweder gerades Weges von den ſichtbahren Dingen / in die Augen fallen / oder von Spiegeln zurücke geworffen / oder auch unterwegens ein oder mehr mahl gebrochen / das iſt / von ihrem vorigen Wege abgedrucket werden; ſo hat man drey beſondere Diſciplinen für dieſelbe aufgerichtet / und ſie Optick / Catoptrick und Dioptrick genennet: aus welchen ich die Haupt-Lehren auf eine ſolche Art vortrage / daß ſie die Anfänger am füglichſten begreiffen können. Die Luſt zu optiſcher Hand-Arbeit haben / werden zugleich einige Anleitung zu beqvemer Verfertigung der optiſchen Inſtrumente finden: welche auch denen dienen kan / die ſie durch andere verfertigen laſſen wollen / damit ſie ſie recht anzugeben wiſſen.

Anfangs-Gründe Der Optick.

Die 1. Erklärung.

I.

DJe Optick iſt eine Wiſſenſchaft aller ſichtbahren Dinge / in ſo weit ſie durch Strahlen / die von ihnen gerades Weges in das Auge fallen, ſichtbahr ſind.

Anmerckung.

2. Unterweilen verſtehet man durch die Optick eine Wiſſenſchaft aller ſichtbahren Dinge / in ſo weit ſie ſichtbahr ſind / und begreiffet die Catoptrick und Dioptrick mit darunter.

Die 2. Erklärung.

3. Dasjenige / welches alle Dinge umb uns ſichtbahr machet/nennen wir das Licht; den Mangel des Lichtes aber Schatten; und die Abweſenheit alles Lichtes Finſterniß.

Der 1. Grundſatz.

4. Ohne Licht kan nichts geſehen werden (§. 3.)

Der 2. Grundſatz

5. Je mehr der Zufluß des Lichtes an einem Orte gehindert wird/je ſtärcker iſt der Schatten.

Die 1. Erfahrung.

6. Laſſet durch ein kleines Löchlein / in der Gröſſe einer Linſe / das Licht der Sonne in einen verfinſterten Ort hinein fallen / ſo werdet ihr wahrnehmen / daß ein heller Strahl in einer geraden Linie fortgehet.

Der 1. Zuſatz.

7. Derowegen kan man die Strahlen des Lichtes durch gerade Linien vorſtellen.

Der 2. Zuſatz.

8. Da nun das Licht nach geraden Linien fortgehet, ſo können wir nichts ſehen, was nicht mit dem Auge in einer geraden Linie lieget, es ſey denn daß der Strahl unterwegens aus ſeinem Wege gebracht wird.

Der 3. Zuſatz.

Fig. I. 9. Wenn alſo viel Strahlen Ab, Ac, Ad, Ae, Af aus einem Puncte A flieſſen; ſo gehen ſie immer weiter von einander, je weiter ſie kommen, und daher wird das Licht immer ſchwächer.

Die 2. Erfahrung

Fig. 2. 10. Wenn ihr den Strahl / ſo in den verfinſterten Ort hinein fället / GC mit einem Spiegel BD dergeſtalt auffanget / daß er / mit ihm einen rechten Winckel GCD machet; ſo prallet er in ſich ſelbſt zurücke. Hingegen wenn ihr den Spiegel BD ſo hal-

ter/

tet / daß der einfallende Strahl FC mit ihm einen ſchiefen Winckel FCD machet / ſo prallet er auf der anderen Seite zurücke und machet der zurücke prallende Strahl EC eben ſo einen groſſen Winckel ECB mit dem Spiegel als der einfallende.

Anmerckung.

11. Es iſt anmuthig zu ſehen / wenn ihr durch die bloſſe Wendung des Spiegels den zu rücke-prallenden Strahl EC nicht allein umb den Einfalls-Punct C in dem Kreiſe herumb beweget / ſondern ihn auch bald zu dem einfallenden Strahle FC nahe bringet / bald ihn weiter davon wegziehet. Abſonderlich wird euch gefallen / daß die Strahlen ſich ſo darſtellen / wie ſie durch Linien gemahlet werden.

Die 3. Erklärung.

12. Dieſes zurücke Prallen der Strahlen wird die Reflexion genennet. Der Winckel FCD / den der einfallende Strahl FC mit dem Spiegel BCD machet / heiſſet der Einfalls-Winckel. Der winckel ECB aber, den der zurücke geworffene Strahl EC mit dem Spiegel machet / der Reflexions-winckel. Fig. 2.

Zuſatz

13. Daher iſt in einem Spiegel der Reflexions-Winckel ECB dem Einfalls-Winckel FCD gleich (§. 10.)

Anmerckung.

14. Vielleicht meinet ihr / daß ich von einem ebenen Spiegel unrecht auf andere ſchlieſſe / die entweder erhaben / oder ausgehöhlet ſind. Allein bedencket / daß der Strahl einen ſehr kleinen Raum auf der Spiegel-Fläche einnimmet / dergleichen ſo wohl auf erhabenen / als hohlen Flä-

 chen

chen für eben zu halten ſind. Wollet ihr daran zweiſſeln, ſo haltet dergleichen Spiegel gegen den einfallenden Strahl; die Erfahrung wird euch der Gewißheit bald überführen.

Die 3. Erfahrung.

Fig. 3. 15. Füllet ein Coniſches Glaß HKI mit Waſſer und laſſet den Strahl LM, in dem verfinſterten Orte ſchief darauf fallen; ſo wird er nicht in einer geraden Linie in N hinfahren; ſondern / wenn er aus dem Glaſe wieder in die Luft kommet / nach der Linie MO fortgehen, nicht anders als wenn er aus P kommen wäre.

Zuſatz.

16. Wenn alſo der Strahl des Lichtes aus einer dichteren Materie in eine dünnere / oder aus einer dünneren in eine dichtere fähret; ſo wird er gebrochen.

Die 4. Erklärung.

17. Dieſes Brechen der Strahlen / das iſt, ihre Abweichung von der vorigen Linie / in welcher ſie waren / wird die Refraction genennet.

Die 5. Erklärung.

Fig. 4. 18. Der Winckel VSX / den der einfallende Strahl TV mit dem gebrochenen SX machet / heiſſet der Refractions-Winckel (Angulus refractionis). Der Winckel ZSX / den der gebrochene Strahl SX mit der Linie SZ machet / welche in dem Einfalls-Puncte S

auf

auf der Fläche des Cörpers QR / darauf der Strahl fället, perpendicular ſtehet, wird der gebrochene oder refringirte Winckel (Angulus refractus) genennet. Endlich der Winckel TSY / den der einfallende Strahl TS mit gedachter Perpendicular-Linie SY machet / bekommet den Nahmen des Neigungs-Winckels oder *Inclinations*-Winckels.

Zuſatz.

19. Weil ZSV = TSY (§. 61. Geom.); ſo bleibet der gebrochene Winckel ZSX übrig, wenn man den Refractions-Winckel VSX von dem Einfalls-Winckel ZSV abziehet. (§. 12.)

Die 4. Erfahrung. Tab. I.

20. Ein einiges Punct einer Sache A Fig. I. kan an allen Orten b. c. d. e. f. geſehen werden, wohin man aus ihm eine gerade Linie ziehen kan.

Zuſatz.

21. Alſo wirffet jeder Punct einer jeden Sache unzehlich viel Strahlen umb ſich aus. (§. 3).

Die 6. Erklärung.

22. Das Auge beſtehet aus verſchiedenen Häuten und Feuchtigkeiten. Die erſte Haut iſt wie ein durchſichtiges Horn / und wird daher die Horn-Haut (Cornea) genennet.

Mit

Mit ihr iſt an dem hinteren und gröſten Theile des Auges eine andere zehe Haut verknüpfet/ die wir die harte Haut nennen wollen. Sie heiſſet im Lateiniſchen Sclerotica. Unter der Horn-Haut iſt eine farbigte Haut/ (Uvea)/ deren Farben von den Unwiſſenden der Horn-Haut beygeleget werden. Dieſe hat mitten ein Circul-rundtes Loch/ welches wir den Stern nennen wollen. Im Lateiniſchen heiſſet es Pupilla. Mit der farbigten Haut iſt eine ſchwartze verknüpfet/ welche an der harten anlieget. Endlich über die ſchwartze iſt hinten an dem Auge ein zartes Netzförmiges Häutlein (Retina)/ welches wie ein Rotz zuſammen fället/ wenn man es abſondert/ hingegen ſich wie ein leinenes Tuch ausſpannet/ wenn es innerhalb dem Waſſer beweget wird. Es iſt aus ſubtilen Nerven gewebet. Den hinteren und gröſten Theil des Auges füllet die gläſerne Feuchtigkeit (humor vitreus) aus/ welche einer aus Kraft-Mehle zubereiteten Stercke gleichet. Mitten in dem Auge unter dem Sterne lieget die Cryſtalline Feuchtigkeit (humor cryſtallinus) die einem geſchlieffenen Glaſe ähnlichet und beyderſeits eine Rundung hat. Endlich den Raum zwiſchen der Cryſtallinen Feuchtigkeit und der Horn-Haut erfüllet eine wäſſerige Feuchtigkeit/ (humor aqueus) die bald heraus flieſſet/ wenn die Horn-Haut verletzet wird.

An-

Anmerckung.

23. Ihr müſſet euch den Bau des Auges wohl bekand machen / wenn ihr recht verſtehen wollet / was es mit dem Sehen für eine Beſchaffenheit habe. Laſſet ihr des Winters ein Ochſen-Auge gefrieren / und ſchneidet es mitten durcheinander; ſo könnet ihr am deutlichſten ſehen / wie die Häute und Feuchtigkeiten hintereinander liegen.

Die 5. Erfahrung.

24. Haltet die Cryſtalline Feuchtigkeit für ein angezündetes Licht / oder gegen ein Fenſter / und darhinter ein Papier. Rücket mit dem Papiere nach und nach gegen jene zu / ſo werdet ihr das Licht mit der Bewegung der Flamme / ingleichen das Fenſter mit ſeinen Glaß-Scheiben / ſehr ſubtil darauf abgebildet ſehen / jedoch umbgekehret / ſo daß die Spitze der Flamme gegen den Erdboden ſtehet. Ziehet die Cryſtalline Feuchtigkeit von dem Lichte etwas weiter weg / ſo wird das Bildlein auf dem Papiere verſchwinden / aber wieder kommen / wiewohl etwas kleiner / wenn ihr mit dem Papiere näher hinzu rücket.

Der 1. Zuſatz.

25. Die Cörper, von welchen Strahlen in das Auge fallen, mahlen ſich ſehr nette und ſubtile, aber umbgekehret hinter der Cryſtallinen Feuchtigkeit ab.

Der 2. Zuſatz.

26. Dieſes Bildlein iſt näher hinter der Cry-

Cryſtallinen Feuchtigkeit, wenn die abgebildete Sache weit weg iſt, als wenn ſie nahe iſt.

Der 3. Zuſatz.

27. Eben dieſes Bildlein iſt viel kleiner, wenn die Sache weit weg iſt, als wenn ſie nahe iſt.

Der 4. Zuſatz.

28. Da nun die nahen Sachen groß, die weiten klein ausſehen; ſo ſiehet eine Sache groß aus, wenn in dem Auge ein groſſes Bild abgemahlet wird, hingegen klein, wenn ſich ein kleines abmahlet. Weil alſo die Gröſſe, die wir ſehen, ſich nach der Gröſſe des Bildleins im Auge richtet; ſo müſſen zwey Cörper gleich groß ausſehen. Wenn ihre Bilder im Auge gleich groß ſeyn.

Der 5. Zuſatz.

29. Wenn die Sache beweget wird, ſo beweget ſich auch das Bildlein im Auge. Dannenhero ſehen wir die Sache in der Bewegung, wenn das Bildlein in dem Auge nicht auf einer Stelle ſtehen bleibet.

Der 6. Zuſatz.

30. Weil das Bildlein gar ſehr viel kleiner iſt als die Sache, die es abbildet, ſo kan entweder wegen der Kleinigkeit, oder der allzugroſſen Weite von dem Auge das Bildlein ſo kleine werden, daß es einen untheilbahren

Punct

Punct im Auge einnimmet, und alſo die Sache nicht mehr abbildet. Derowegen weil ſich das Sehen nach dem hinter der Cryſtallinen Feuchtigkeit formirtem Bildlein richtet; kan in dieſem Falle die Sache nicht geſehen werden.

Der 7. Zuſatz.

31. Weil nun keine Sache in der Nähe iſt, da nicht einige kleine Theilgen; hingegen auch keine in der Weite, da nicht einige groſſe Theile unſichtbahr ſeyn ſolten; ſo kan man weder jene noch dieſe mit bloſſen Augen gantz deutlich ſehen, wiewohl jene deutlicher, als dieſe. Denn wir ſehen etwas deutlich, wenn wir alle Theile unterſcheiden können, die in der That von einander unterſchieden ſind.

Die 1. Anmerckung.

32. Wolltet ihr zweiffeln/ daß die Cryſtalline Feuchtigkeit in dem Auge eben dieſe Würckung behalte/ welche ſie auſſerhalb dem Auge hat; ſo dörffet ihr nur nach des Carteſii Exempel von einem Ochſen-Auge die harte und ſchwartze Haut hinten wegſchneiden/ doch ſo/ daß ihr das netzförmige Häutlein über der gläſernen Feuchtigkeit laſſet/ und ihr werdet an dieſem Häutlein eben wie vorhin auf dem Papiere das umbgekehrte Bildlein des brennenden Lichtes mit der wanckenden Flamme gantz deutlich ſehen. Ihr könnet auch wohl das netzförmige Häutlein wegnehmen/ und an deſſen ſtat etwas von dem Häutlein aus einer Eyerſchaale über die gläſerne Feuchtigkeit legen.

Der 8. Zuſatz.

33. Weil das Bildlein ſich auf dem netzförmigen Häutlein darſtellet; ſo muß die

Cry-

Cryſtalline Feuchtigkeit ihm näher ſeyn, wenn ihr in der Nähe etwas deutlich ſehet, als wenn ihr in der Ferne etwas erkennet (§.26.)

Der 9. Zuſatz.

34. Dannenhero muß in einem Auge, welches ſo wohl in die Ferne, als in die Nähe ſiehet, die Cryſtalline Feuchtigkeit ihre Entfernung von dem netzförmigem Häutlein veränderen können.

Die 2. Anmerckung.

35. Wir bekümmern uns jetzt nicht, wie dieſe Veränderung zugehe; ſondern überlaſſen ſie den Naturkündigern zu unterſuchen.

Der 10. Zuſatz.

36. Wenn die Cryſtalline Feuchtigkeit dem netzförmigem Häutlein zu nahe iſt; ſo können ſich die nahen Sachen nicht deutlich auf ihm abbilden. Iſt ſie aber von ihr zuweit weg, ſo kan von den weiten kein deutliches Bild auf ihr formiret werden, (§. 26). Derowegen kan man in dem erſten Falle nicht wohl in die Nähe; in dem anderen nicht wohl in die Ferne ſehen.

Die 3. Anmerckung.

37. Alle Veränderungen, die in dem Auge vorgehen, kan man auch in einem verfinſterten Zimmer wahrnehmen, wenn man durch ein geſchliffenes, auf einer Seite kugelrundtes, auf der anderen aber ebenes, oder auch auf beyden Seiten kugelrundtes Glaß (welches mit der Cryſtallinen Feuchtigkeit im Auge übereinkommet) das Licht hinein fallen läſſet. Denn es mahlen ſich in einer gewiſſen Weite

von dem Glaſe alle Sachen/ von denen Strahlen auf das Glaß fallen können / umbgekehret ab auf das allerdeutlichſte mit ihren natürlichen Farben und Bewegungen. Und werdet ihr auch hier wahrnehmen/ daß die Bilder der nahen Sachen gröſſer ſind / als der weiten : daß das weiſſe leinene Tuch oder die Wand/ darauf ſich das Bild abmahlen ſol / näher bey dem Glaſe ſeyn muß / wenn die Sache weit weg iſt / als wenn ſie nahe iſt ; daß / wenn das Glaß die Rundung einer groſſen Kugel hat / die Wand weiter ſeyn muß / und das Bild gröſſer wird / als wenn es die Rundung einer kleinen Kugel hat. Ihr habet nemlich die geſchliffenen rundten Gläſer nicht anders anzuſehen/als wann ſie von einer gläſernen Kugel abgeſchnitten wären. Dergleichen verfinſterten Ort pfleget man eine *Cameram obſcuram* zu nennen. Und iſt zu mercken /daß/wenn das Löchlein ſehr klein iſt/ nicht viel gröſſer als eine Linſe oder Erbſe / das geſchliffene Glaß weg bleiben kan. Denn weil alsdenn die Strahlen des Lichtes/ die von verſchiedenen Puncten der Fläche eines Cörpers hineinfallen / alle auf beſondere Puncte der Wand fallen / und ohne Vermengung in das Auge zurücke geworffen werden : ſo müſſen ſie noch eben die Kraft behalten / die ſie vorher hatten / nemlich die ſtrahlenden Puncte / von denen ſie ausgefloſſen/vorzuſtellen.

Die 6. Erfahrung.

38. Leget den Spiegel an das Fenſter/und tretet für denſelben. Nehmet wahr / wie groß der Stern im Auge iſt. Haltet beyde Hände an die Schläffe /daß von den Seiten kein Licht mehr in die Augen fallen kan / ſo werdet ihr ſehen / daß der Stern mercklich gröſſer wird. Sobald ihr aber die Hände zurücke ziehet / wird auch der Stern ſich wieder zuſammen ziehen.

Der 1. Zuſatz.

39. Der Stern im Auge wird gröſſer, wenn das Licht abnimmet; hingegen kleiner, wenn das Licht zunimmet.

Der 2. Zuſatz.

40. Dannenhero iſt er in der hellen Mittags-Sonne überaus klein; in der Abend-Demmerung ſehr groß.

Anmerckung.

41. Ihr könnet die Veränderung der Gröſſe des Sternes im Auge auch gar deutlich ſehen/ wenn ihr bey der Abend-Demmerung einen bey das Fenſter treten laſſet und unverſehens mit einem angezündeten Lichte für die Augen fahret.

Der 1. Lehrſatz.

42. Wenn die Strahlen des Lichtes parallel ſind und unterweges keinen Wiederſtand finden; ſo iſt das Licht überall gleich ſtarck.

Beweiß.

Wenn die Strahlen des Lichtes parallel ſind; ſo behalten ſie beſtändig einerley Weite von einander (§. 25. Geom.). Derowegen wenn ihnen unterweges nichts wiederſtehet, und daher alle ungehindert fortfahren; ſo bleibet das Licht an allen Orten gleich dichte, folgends iſt es überall gleich ſtarck. W. Z. E.

Der 2. Lehrſatz.

Fig. 5. 43. Wenn die Strahlen des Lichtes aus einander fahren und unterweges ihnen kein Wiederſtand geſchiehet; ſo verhält ſich die Stärcke des Lichtes in B zu der Stärcke des Lichtes in C wie das Qvadrat der Weite

te

te AC des Ortes C von dem lichten Cörper A zu dem Qvadrate der Weite AB des nahen Ortes B von der Qvelle des Lichtes.

Beweiß.

Die Strahlen, welche in B durch eine halbe Kugel-Fläche ausgebreitet ſind, deren halber Diameter AB iſt, werden in C durch eine halbe Kugel-Fläche zerſtreuet, deren halber Diameter AC iſt (§. 14 Geom.) Derowegen verhält ſich die Stärcke des Lichtes in B zu der Stärcke des Lichtes in C wie die Kugel-Fläche, deren halber Diameter AC iſt, zu der Kugel-Fläche, deren halber Diameter AB iſt, maſſen das Licht umb ſo viel ſchwächer wird, je durch einen gröſſeren Raum es zerſtreuet wird. Die Kugel-Flächen aber verhalten ſich wie die Circul ſo mit ihnen einerley Diametros haben, (§. 235. Geom. 70. 111. Arithm.) Derowegen verhält ſich die Stärcke des Lichtes in B zu der Stärcke des Lichtes in C, wie der halbe Circul FCG zu dem halben Circule DBE, das iſt; wie das Qvadrat AC zu dem Qvadrate AB (§. 165. Geom.) W. Z. E

Zuſatz.

44. Wenn alſo AC = 2 AB, ſo iſt das Licht in C nur der vierdte Theil des Lichtes in B. Iſt AC = 3 AB, ſo iſt das Licht in C nur der neundte Theil des Lichtes in B. Iſt AC = 4. AB, ſo iſt das Licht in C nur der ſechzehende Theil des Lichtes in B, u. ſ. w.

Der 3. Lehrſatz.

Fig. 10. 45. Wenn die Strahlen des Lichtes in D zuſammenfahren und ihnen unterweges kein Wiederſtand geſchiehet; ſo verhält ſich die Stärcke des Lichtes in G zu der Stärcke in C wie das Qvadrat der Weite CD von dem Puncte / wo ſie zuſammen fahren/zu dem Qvadrate der Weite GD von eben dieſem Puncte D.

Beweiß.

Aus dem Beweiſe des vorhergehenden Lehrſatzes erhellet, daß das Licht in G ſich verhält zu dem Lichte in C, wie der Circul AB zu dem Circul EF, das iſt, wie das Qvadrat des Diametri AB zu dem Qvadrate des Diametri EF (§. 165. *Geom.*). Nun verhält ſich AB zu EF wie CD zu DG (§. 185. *Geom.*). Derowegen iſt auch die Stärcke des Lichtes in G zu der Stärcke in C wie das Qvadrat der Weite CD zu dem Qvadrate der Weite GD. W. Z. E.

Der 4. Lehrſatz.

46. Die Luft ſchwächet das Licht / welches durch ſie fortfähret.

Beweiß.

Es iſt aus der Erfahrung klar, daß die Luft die Strahlen des Lichtes zurücke wirfft, die an ihre Theilgen ſtoſſen (§. 6.). Da nun hierdurch die Zahl der Strahlen vermindert wird; ſo

ſo muß das Licht von der Luft, indem es durchfähret, geſchwächet werden. W. Z. E.

Zuſatz.

47. Daher muß auch das Licht, welches mit parallelen Strahlen durch die Luft fähret, nach und nach abnehmen.

Die 1. Aufgabe,

48. Aus dem gegebenen halben Diameter einer leuchtenden Kugel AB und einer finſteren Kugel CD / ingleichen der Weite beyder Kugeln von einander BD / zu finden, wie ein groſſer Theil von der finſteren erleuchtet werde. Fig. 6.

Aufloͤſung.

Der Strahl AE, welcher die Kugeln in A und C beruͤhret, machet mit AB und CD rechte Winckel (§. 52. Mech.) Ziehet aus dem Mittelpuncte der kleinen Kugel DF auf AB perpendiculaͤr; ſo iſt BFD ein rechter Winckel (§.20.Geom.) und AF = CD (§.106.Geom) folgends FB die Differentz zwiſchen dem kleinen halben Diameter CD und dem groſſen AB. Da euch nun in dem rechtwincklichten Triangel BFD die beyden Seiten FB und BD gegeben ſind, ſo koͤnnet ihr die Winckel HDG und FBD (§.47. Trig.) das iſt, die Bogen HG und AI (§. 17. Geom.) finden. Wenn ihr den Bogen HG zweymahl nehmet, ſo wiſſet ihr, wieviel uͤber die halbe Kugel Grade

oder Minuten erleuchtet werden. Hingegen wenn die kleine Kugel die groſſe erleuchtete, ſo zeigete der Bogen AI zweymahl genommen an, wie viel Grade derſelben erleuchtet würden. W. Z. F. u. Z. E.

Es ſey AB der halbe Diamerer der Sonne nach dem Ricciolo 33, der halbe Diameter der Erde CD 1/ die Weite der Sonne von der Erde BD 7300: ſo iſt FB 32.

Log. BD	3.8633229
Log. Sin. Tot.	10.0000000
Log. FB	1.5051500
Log. Sin. FDB	7.6418271

Log. Sin. FDB 7.6418271, welchem in den Tabellen am nächſten kommet 15′.

Alſo iſt der Winckel ABI 89° 45′. Daher werden 30′ oder $\frac{1}{2}$ Grad über 180° von der Sonne auf einmahl auf dem Erdboden erleuchtet.

Anmerckung.

49. Nach dieſer Aufgabe könnet ihr allemahl finden/ wie ein groſſer Theil eines Welt-Cörpers von einem anderen Welt-Cörper erleuchtet werde.

Der 5. Lehrſatz.

50. Wenn das Licht auf einen danckelen Cörper fället; ſo wirffet er allezeit einen Schatten hinter ſich dem Lichte gegen über.

Beweiß.

Denn der danckele Cörper läſſet keine

Strah-

Strahlen des Lichtes durchfallen; da ſie nun in einer geraden Linie fortgehen (§. 6); ſo hindert er, daß auf einen gewiſſen Raum hinter ihm Strahlen fallen können. Und daher iſt hinter dem Cörper dem Lichte gegen über ein Schatten. (§. 3.) W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

51. Wenn derowegen das Licht ſeine Stelle verändert, ſo rücket auch der Schatten aus ſeiner Stelle fort. Eben dieſes muß geſchehen, wenn der erleuchtete Cörper ſich beweget. Und dannenhero ſcheinet es in beyden Fällen, als ob ſich der Schatten bewegete.

Der 2. Zuſatz.

52. Weil nichts ohne Licht geſehen werden kan (§. 4.) der Schatten aber ein Mangel des Lichtes iſt (§. 3.) ſo kan er nur geſehen werden, in ſo weit der Cörper, der im Schatten lieget, einiges zurücke fallendes Licht von den Seiten her empfänget, und in ſo weit man die Gräntzen des Schattens und Lichtes ſehen kan.

Die 2. Aufgabe. Fig. 7.

53. Aus der gegebenen Höhe eines Cörpers TS und der Höhe der Sonne über dem Horizont SVT, die Länge des Schattens TV zu finden.

Aufflöſung.

Weil in dem rechtwinchlichten Triangel

STV der Winckel V gegeben iſt, als der das Maaß der Sonnen-Höhe iſt; ſo wiſſet ihr auch den dritten S (§. 102. Geom.) Derowegen könnet ihr die Länge des Schattens TV (§. 44. Trigon.) finden. W. Z. T. u. Z. E.

Es ſey die Sonnen-Höhe SVT 37° 45' TS 187. Schuhe.

Log. V.	9.7869056
Log. TS	2.2718416 }
Log. Sin. S	9.8980060
	1.2.1.69.8476
Log. TV	2.3829420

welchem in den Tabellen am nächſten kommet 2415"

Der 1. Zuſatz.

54. Wenn euch die Höhe TS und die Länge des Schattens TV gegeben wird, ſo könnet ihr (§. 50. Trigon.) die Sonnen-Höhe TVS finden.

Der 2. Zuſatz.

55. Wenn ihr den Schatten TZ kürtzer annehmet als TV, ſo iſt der Winckel TZS den beyden Winckeln ZVS und ZSV zuſammen gleich (§. 101. Geom.) Und demnach iſt der Schatten eines Cörpers kürtzer, wenn die Sonne (oder ein anderes Licht) hoch, als wenn ſie niedrig ſtehet.

Der 3. Zuſatz.

56. Wenn der Schatten TV der Höhe des Cör-

Cörpers TS gleich iſt; ſo ſind die beyden Winckel S und V einander gleich (§. 107. Geom.) folgends iſt die Höhe der Sonnen oder eines anderen Lichtes 45° (§. 102. Geom.)

Die 3. Aufgabe.

57. Aus der gegebenen Länge des Schattens zweyer Cörper AB und DB und der Höhe des einen DE, die Höhe des anderen AC zu finden. Fig. 8.

Auflöſung.

Wenn der Cörper DE dergeſtält hinter dem Cörper AC ſtehet, daß beyder Schatten in B aufhöret; ſo iſt wegen der rechten Winckel bey D und A die Linie DE mit AC parallel (§. 106. Geom.), folgends: wie der kurtze Schatten DB zu der kleinen Höhe DE, ſo der lange Schatten AB zu der groſſen Höhe AC (§. 184. Geom.) Derowegen könnet ihr dieſe durch die Regel Detri finden.

Anmerckung.

58. Weil die Sonne von der Erde ſo weit weg iſt, daß die gantze Breite der Erde in Anſehung ihrer Entfernung nur für eine Linie zu halten, wie in der Aſtronomie erwieſen werden ſol; ſo bleibet der Winckel B von einer Gröſſe, wenn DE nicht auf beſagte Weiſe hinter dem Cörper AC, ſondern an einem jeden anderen Orte ſtehet.

Zuſatz

59. Derowegen wenn ihr auf dem Felde einen Stock DE nach Belieben einſtecket, ſeine Höhe und die Länge ſeines Schattens DB meſſet, über dieſes die Länge des Schattens

eines Baumes, oder Thurmes, oder einer anderen Höhe AB erforſchet; ſo könnet ihr nach gegenwärtiger Aufgabe dieſelbe Höhe finden.

Es ſey DB 7′, DE 5′ AB 45′.

7 —— 5 —— 45
5
———
225.

$\not{2}$ 1
$\not{2}\not{2}\not{5}$ ($32\frac{1}{7}$ AC.
$\not{7}\not{7}$

Die 4. Aufgabe.

60. Aus dem gegebenen halben-Diameter einer leuchtenden Kugel AB (Z. E. der Sonnen) und einer dunckelen Kugel CD (Z. E. der Erde) und ihrer Weite voneinander BD die Länge des Schattens der kleinen finſteren Kugel, DE zufinden. Fig. 6.

Auflöſung.

Es ſey AB 33, CD 1, BD 7300. Ziehet FD mit AE parallel. So iſt FB 32 und (§. 184. Geom.) wie der Unterſcheid der beyden halben Diameter FB (32) zu der Weite beyder Cörper von einander BD (7300); ſo der kleine Diameter AF oder CD (1) zu DE ($228\frac{1}{8}$).

Der 6. Lehrſatz.

61. Wenn der dunckele Cörper kleiner iſt als das Licht / ſo wird der Schatten immer ſchmäler, je weiter er vom Cörper wegkommet; iſt er größer, ſo wird der Schatten im-

immer breiter. Wenn aber beyde Cörper von gleicher Gröſſe ſind/ſo behält der Schatten überall eine Breite.

Beweiß.

Es ſey BE die Axe, welche mitten durch das Licht und den erleuchteten Cörper gehet. Der äußere Strahl AE berühret ſo wohl das Licht als den erleuchteten Cörper. Wenn nun das Licht B gröſſer iſt als dieſer D; ſo iſt der Strahl in dieſem der Axe BE näher als in jenem. Derowegen kommet der Schatten hinter dem Cörper der Axe immer näher, je weiter er von ihm weg iſt: welche das erſte war. Fig. 6.

Hingegen wenn das Licht D; kleiner iſt als der erleuchtete Cörper B; ſo iſt der äuſſere Strahl AE in dieſem der Axe BE näher als in jenem, und dannenherogehet der Schatten immer weiter von der Axe weg / je weiter er von dem Cörper wegkommet; welches das andere war.

Wenn die beyden Cörprr A und B von gleicher Gröſſe ſind, ſo ſind die beyden äuſſerſten Strahlen DE und BG parallel. Derowegen bleibet der Schatten DBGE beſtändig von einer Breite (§. 25. Geom.) welches das dritte war. Fig. II.

Der 7. Lehrſatz.

62. Wenn das Licht und der erleuchtete Cör=

Cörper Kugeln von gleicher Gröſſe ſind/ ſo iſt der Schatten Cylindriſch: wenn das Licht eine gröſſere Kugel iſt als der erleuchtete Cörper/ ſo hat der Schatten die Figur eines Kegels; endlich wenn das Licht eine kleinere Kugel iſt als der erleuchtete Cörper/ ſo hat der Schatten die Figur eines Bechers.

Beweiß.

Die äuſſerſten Strahlen berühren rings herumb den erleuchteten Cörper. Derowegen wenn dieſer eine Kugel iſt; ſo iſt die Grundfläche des Schattens ein Circul. Da nun in dem erſten Falle der Schatten einerley Breite behält, in dem anderen aber immer ſchmäler und in dem dritten immer breiter wird (§. 61) ſo muß die Figur im erſten ein Cylinder (§. 29. Geom.) im andern ein Kegel (§. 35. Geom.) und in dritten ein Becher seyn W. Z. E.

Anmerckung.

63. Ausführlicher wird dieſes in meinen Elementis Opticæ §. 133. ſeqq. erwieſen.

Zuſatz.

64. Wenn man in allen drey Fällen den Schatten mit der Grundfläche parallel zerſchneidet; ſo kommet überall ein Circul heraus, und zwar ſind im erſten Falle alle Circul einander gleich; im anderen aber werden ſie immer kleiner und und im dritten immer gröſſer

je

je weiter man von dem Cörper hinauskommet (§. 31. 36. Geom.)

Die 7. Erfahrung.

65. Fanget den hellen Strahl des Lichtes / der durch ein kleines Löchlein in ein verfinſtertes Gemach hinein fället / mit einem dreyeckichten priſmatiſchen Glaſe auf; ſo werdet ihr / wenn ihr das Glaß recht haltet / die ſchönſten Regenbogen-Farben ſehen. Ihr möget die Strahlen auffangen hinter dem Glaſe / wo ihr wollet / ſo werden ſie beſtändig die ſchönſten Farben vorſtellen: ja ſo gar die Luft-Stäublein ſehen ſchön gefärbet aus. Fanget ſie mit einem Spiegel auf / ſo werdet ihr die Farben / wie ſonſt das Licht reflectiren. Laſſet ſie durch ein Brennglaß fallen / ſo werden ſie hinter dem Glaſe / wo ſie noch weit von einander ſind / auch nach der Refraction Farben bleiben. Hingegen unweit dem Brenn-Puncte und in demſelben werdet ihr keine Farben / ſondern Licht ſehen / wenn ihr ein Papier dahin haltet. Hinter dem Brenn-Puncte fahren die Strahlen wieder weit auseinander / und machen abermahl Farben.

Der 1. Zuſatz.

66. Alſo kan das Licht in Farben, und die Farben können wieder in Licht verwandelt werden: und zwar geſchiehet jenes wenn die Strahlen voneinander geſondert; dieſes aber,

wenn ſie mit einander vermenget werden. Denn es entſtehen nicht allzeit Farben, wenn die Strahlen des Lichtes durch einen groſſen Raum ausgebreitet werden, die vorhin durch einen kleinen zerſtreuet waren.

Die 1. Anmerckung.

67. Eben dergleichen Strahlen entſtehen / wenn ihr den Strahl des Sonnen-Lichtes LM in ein mit Waſſers gefülletes Coniſches Glaß HKI einfallen laſſet. Und / wenn dieſes in einem verfinſterten Gemache geſchiehet / formiren ſie einen groſſen / zuweilen doppelten Regenbogen. Man muß aber das Glaß mit Waſſer / eben als wie das geſchliffene priſmatiſche Glaß ſo lange erhöhen und erniedrigen / biß die Strahlen unter dem rechten Winckel einfallen. Fig. 3.

Die 2. Anmerckung.

68. Weil nicht jede Zerſtreuung der Strahlen Farben machet / ſo muthmaſſet man nicht ohne Grund / ob nicht die Strahlen des Lichtes von verſchiedener Natur ſeyn / daß einige rothe / andere grüne / noch andere gelbe / andere blaue / noch andere Purpur-Farbe machen (als welche Farben man durch die Refraction einig und allein bekommet / durch welche die Strahlen von einander geſondert werden §. 17.) und das Licht aus der Vermiſchung dieſer Strahlen zuſammen entſtehe. Und eben dieſes iſt es / was der ſinnreiche Engelländer *Iſaacus Nevvton* in ſeiner Optick durch vielfältige Erfahrungen zu behaupten ſich bemühet. Er hat nemlich gefunden / daß die Strahlen / welche verſchiedene Farben machen nicht gleich viel gebrochen werden / ſondern einer mehr als der andere; daß die Strahlen des Sonnen-Lichtes gleichfals auf verſchiedene Art gebrochen werden / nemlich wiederumb einer mehr als der andere / und daß die Strahlen / welche auf verſchiedene Art gebrochen werden / auch auf verſchiedene Art reflectiret werden. Vid. prop. 1. 2. & 3. p. 13—44. Wollet ihr das erſte erfahren / ſo nehmet einen breiten Streiffen Papier / deſſen Seiten parallel ſind / und theilet ihn durch eine Perpendicular-Linie in zwey gleiche Theile. Färbet das eine Stücke roth / und das andere blaue. Haltet das Papier gegen das Fenſter / daß die ungefärbete Seite ihm entgegen ſtehet / und ſehet durch ein dreyeckichtes priſmatiſches Glaß darnach. Wenn ihr daſſelbe wendet / biß ihr das Papier in der Höhe ſehet / ſo wird durch die Refraction der blaue

Theil

Theil höher zu ſeyn ſcheinen / als der rothe. Hingegen wenn ihr es verkehret/ bis ihr das Papier niedriger ſehet als es iſt / ſo wird der blaue Theil niedriger ſtehen als der rothe. Hieraus nun ſchlieſſet *Nevvton*, daß die blaumachenden Strahlen mehr gebrochen werden als die rothen. Er hat ferner dergleichen Papier mit einem Silber-Faden hin und wieder überwunden/ es mit einem hellen Lichte des Abends erleuchtet/ in der Weite von 6 Schuhen ein geſchliffenes und rundtes Glaß dagegen gehalten/ und gemercket / daß man das weiſſe Papier hinter dem Glaſe weiter hinaus rücken muß / wenn ſich der rothe Theil deutlich darſtellen ſol / als wenn man den blauen verlanget. Das andere beſtetiget er durch folgende Erfahrung. Er hält das priſmatiſche Glaß dergeſtalt gegen das Loch in dem Fenſter-Laden des verfinſterten Zimmers / daß der Sonnenſtrahl/ ſo dadurch hinein fället/ mit der Axe des Glaſes einen rechten Winckel machet. Denn wendet er das Glaß auf-und nieder warts/ biß das Bild von dem Loche bald auf/ bald niederſteiget. Wenn es zwiſchen dieſen beyden Bewegungen ſtille ſtehet/ hält er das Glaß feſte/ weil alsdenn der Strahl im Eingange in das Glaß eben ſo viel als im Ausgange gebrochen wird. Da nun das Loch rundt ausſehen ſollte / wenn die Strahlen alle auf gleiche Art gebrochen würden; ſo ſiehet es oval aus/ und iſt die Länge gröſſer als die Breite. Der am meiſten gebrochene Theil iſt der purpurfarbene/ der am wenigſten gebrochene aber der rothe. Es läſſet ſich aber die Sache an dieſem Orte auf gehörige Weiſe nicht ausführen.

Der 2. Zuſatz.

69. Daß demnach die Cörper verſchiedene Farben haben, kommet einig und allein daher, daß ſie die Farben auf verſchiedene Art zurücke werffen. Dieſes aber geſchiehet, weil die kleinen Theilgen an den Flächen der Cörper nicht einerley Lage haben.

Die 3. Anmerckung.

70. Nach den Newtonianiſchen Sätzen ſiehet ein Cörper roth aus/ wenn er lauter rothmachende Strahlen; grüne/wenn er nur grünmachende zurücke wirffet u. ſ. w. Gleich wie aber aus der Mahler-Kunſt erhellet/ daß aus Vermiſchung weniger einfachen Farben unzehlich viel andere ent-

ſte-

ſtehen; alſo können auch die Cörper gar verſchiedene Farben haben/nachdem durch die Reflexion/Strahlen von verſchiedener Farbe in verſchiedener Proportion mit einander vermiſchet werden.

Die 4. Anmerckung.

71. Wenn ihr das bedencket/ was bisher von den Farben geſaget worden; ſo wird es euch nicht wunderlich vorkommen/ daß die aus dem Nephritiſchen Holtze (ligno nephritico) mit Waſſer ausgezogene Tinctur blau ausſiehet/ wenn ihr das Auge zwiſchen dem Lichte und der Tinctur habet/ hingegen braune/ auch ſo ſie ſtarck iſt/ roth/ wenn die Tinctur zwiſchen dem Lichte und dem Auge ſtehet/ingleichen daß die blaue Farbe in helle/ und beynahe purpur-rothe verwandelt wird/ wenn ihr die Tinctur gegen etwas haltet/ z. E. gegen die Handblätter oder das Schnupftuch. Es werden euch auch nicht mehr die ſeltſamen Veränderungen/ die man mit gefärbtem Waſſer oder anderen Säften vornehmen kan/ befrembden: Dergleichen Boyle in ſeinem Tractate von den Farben in groſſer Menge beſchrieben. Ich habe auch in den Leipziger Actis 1709. p. 321. 322. derſelben einige beſchrieben/ und nach der Zeit noch andere gefunden. Abſonderlich habe ich daſelbſt einen etwas weitläuftigen Proceß angegeben/ wie man der Nephritiſchen Tinctur ihre wunderbahre Farben benehmen und wieder geben könne/ weil die Farben dadurch ſchöner wiederkommen als wenn man ſie durch bloſſes Oleum Tartari per deliquium wiederbringet. Unter dieſen Experimenten iſt ſonderlich folgendes angenehm zu ſehen/ welches Boyle zuerſt entdecket. Werffet etwas von Mercurio ſublimato in Waſſer/und laſſet ihn in ſelbigem ſich auflöſen: ſo bleibet es gantz helle. Gieſſet etliche Tropfen von dem Oleo Tartari per deliquium hinein/ ſo wird das Waſſer undurchſichtig/ und bekommet die ſchönſte Pomerantzen-Farbe. Tröpflet etli Tropfen von dem Oleo Vitrioli hinein/ ſo verſchwindet die Farbe/und wird das Waſſer wieder gantz helle und durchſichtig wie vorhin. Eben ſo angenehm läſſet es/ wenn ihr Waſſer auf geſtoſſene Galläpfel gieſſet/ und anderes auf Vitriol/ hernach beydes filtriret/ und unter einander miſchet; Denn ſo wird in einem Augenblicke ſchwartze Dinte. Tröpflet aber etwas von Vitriol-Oele hinein; ſo wird die ſchwartze Farbe verſchwinden/ und wieder ein durchſichtiges Waſſer aus der Dinte werden. Dieſe ſonderbahre Begebenheiten/ ſage ich/können euch nicht ſeltſam vorkommen/ wenn ihr das gemercket/ was von den Farben geſaget worden. Denn die Farben erfordern nur/ daß die Strahlen des

des Lichtes auf eine beſondere Art von einander getrennet / und mit einander vermiſchet werden: welches beydes gar wohl theils durch die Reflexion / theils durch die Refraction / geſchehen kan / wenn die Lage der kleinen Theilgen in den flüſſigen Materien verändert wird.

Die 5. Anmerckung.

72. Da die Cörper bloß umb deßwillen verſchiedene Farben haben / weil die kleinen Theilgen an ihren Flächen nicht einerley Lage haben; ſo könnet ihr begreiffen / wie es möglich ſey / daß ein Blindgebohrner durch bloſſes Fühlen die Farben von einander unterſcheiden kan: dergleichen Exempel Boyle in dem angeführten Tractate beybringet / und mir auch eines aus eigener Erfahrung bekandt iſt.

Die 6. Anmerckung.

73. Es iſt ferner klar / warumb die Farben ſich verändern / wenn das Licht verändert wird; Z. E. bey der Flamme des angezündeten Brandtweines ſehen die Sachen anders aus als bey dem Sonnen-Lichte: wiewohl man dieſes nicht allezeit wahrnehmen kan / wenn man nicht Sachen von verſchiedenem Lichte zugleich erleuchtet ſiehet / weil ſonſt alle Farben unter einerley Proportion verändert werden.

Der 8. Lehrſatz.

74. Ein Cörper ſiehet von Weiten dunckeler aus / als in der Nähe.

Beweiß.

Von jedem Puncte eines jeden erleuchteten Cörpers flieſſen unzehlich viel Strahlen aus (§. 21.): ſie fahren aber immer weiter von einander, je weiter man von dem Cörper wegkommet (§. 9). Derowegen können in der Nähe mehr Strahlen in die Augen fallen, als in der Weite, und alſo ſiehet er in der Nähe heller, in der Weite dunckeler aus. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

75. Weil die weiten Sachen kleiner / (§.28.) in groſſen Theilen undeutlicher (§. 31.) und dabey danckeler (§.74.) ausſehen / als die Nahen ; ſo kan man auf einer Fläche verſchiedene Dinge mahlen / deren eines weiter weg zu ſeyn ſcheinet als das andere. Und auf dieſem Grunde nebſt dem Schatten / den die Cörper werffen / beruhet die gantze Mahler-Kunſt / als welche die Cörperlichen Dinge auf einer Fläche dergeſtalt vorſtellet / wie ſie dem Auge in der Natur erſcheinen.

Die 2. Anmerckung

76. Wie viel er danckeler ausſehe / könnet ihr durch den 2. Lehrſatz (§.43) ausrechnen.

Der 9. Lehrſatz.

77. **Was unter einem Winckel geſehen wird / ſiehet gleich groß aus : was unter einem gröſſeren geſehen wird/ſiehet gröſſer aus/ und was unter einem kleineren geſehen wird / kleiner.**

Beweiß.

Wenn zwey oder mehrere Sachen AB und Fig. 12. CD unter einem Winckel AGB geſehen werden / ſo iſt das Bild im Auge EF von einerley Gröſſe. Und eben ſo iſt es klar, daß das Bild der Sache gröſſer iſt, welche unter einem gröſſeren Winckel geſehen wird, hingegen derjenige kleiner/ die man unter einem kleineren ſiehet. Derowegen müſſen in dem erſten Falle die Sachen gleich groß ausſehen; in dem anderen aber ſiehet die erſte gröſſer und die andere kleiner aus. (§, 28.) W. Z. E.

Der

Der 10. Lehrſatz.

78. Wenn zwey Cörper von verſchiedener Gröſſe DE und AC gleich groß ausſehen/ ſo verhalten ſie ſich gegen einander wie ihre Weiten von dem Auge DB und AB. Fig. 8.

Beweiß.

Wenn zwey Cörper gleich groß ausſehen, ſo ſind ihre Bilder im Auge von gleicher Gröſſe (§. 28) und alſo machen die beyden äuſſerſten Strahlen AB und CB in dem Auge B einerley Winckel. Da nun bey D und A rechte Winckel ſind, ſo iſt DE mit AC parallel (§. 106. Geom.) und daher DE : AC = DB: AB (184. Geom.) W. Z. E.

Anmerckung.

79. Ihr dörffet euch nicht irren laſſen/ daß ich in dem Beweiſe den einen Strahl AB perpendicular auf den Sachen/ die geſehen werden/ angenommen. Denn es mögen die zwey äuſerſten Strahlen GB und BC mit ihnen vor einen Winckel machen/ was ſie wollen; ſo bleibet doch allezeit CG : EF = AB : DB. Fig. 8.

Die 7. Erklärung.

80. Die Scheinbahre Gröſſe iſt der Winckel CBG, unter welchem eine Sache CG geſehen wird. Fig. 8.

Die 5. Aufgabe

81. Aus der gegebenen ſcheinbahren Gröſſe SVT und der Weite des Auges von der Sache die man ſiehet/ TV/ ihre Höhe TS zu finden. Fig. 7.

Auflöſung.

Dieſe Aufgabe kommet völlig überein mit der erſten Aufgabe des Anhanges zu der Trigonometrie (§. 56. Trigon.)

Die 6. Aufgabe.

Fig. 7. 82. **Aus der gegebenen Höhe einer Sache TS und der gegebenen Weite TV, die ſcheinbahre Gröſſe SVT zu finden.**

Auflöſung.

Die Auflöſung geſchiehet durch die 14. Aufgabe der Trigonometrie (§. 50. Trigon.)

Anmerckung.

83. Eben ſo könnet ihr finden (§. 44. Trigon.), wie weit eine Sache von einer gegebenen Höhe TS unter einem gegebenen Winckel TVS geſehen werden kan: denn ihr habet nur die Linie TV zu ſuchen.

Der 11. Lehrſatz.

84. **Wenn die Bilder zweyer Sachen im Auge zuſammen ſtoſſen, ſo ſcheinen ſie uns nahe bey einander zu ſtehen.**

Beweiß.

Wenn zwey Sachen neben einander ſtehen, ſo ſind auch ihre Bilder im Auge neben einander: welches ihr auch leicht auf dergleichen Weiſe erfahren könnet, wie oben angewieſen worden (§. 24. 32. 37.) Alsdenn aber ſehen wir auch die Sachen neben einander. Wenn nun das Auge auf eben eine ſolche Art afficiret wird, als von neben einander ſte-

ſtehenden Sachen geſchiehet; ſo müſſen ſie uns auch neben einander zu ſtehen ſcheinen. Derowegen wenn die Bilder zweyer Sachen im Auge zuſammen ſtoſſen, ſo ſcheinen uns dieſelben nahe bey einander zu ſtehen. W. Z. E.

Anmerckung.

85. Die Bilder zweyer Sachen ſtehen in dem Auge neben einander/ wenn von denen anderen / die zwiſchen ihnen liegen/ keine Strahlen ins Auge fallen können. Dannenhero kommet es uns vor/als wenn alle Sterne gleich weit von der Erde weg wären; als wenn einer / den wir von weiten ſehen/ an einem Walde gienge / da er doch einen ziemlichen Weg davon weg iſt; als wenn zwey Thürme an einer Kirche wären/ da ſie doch in verſchiedenen Dörffern ſind u. ſ. w.

Der 12. Lehrſatz.

86. **Eine brennende Fackel / oder ein anderes brennendes Licht ſiehet in der Weite gröſſer aus als in der Nähe.**

Beweiß.

Wenn ihr einen Sonnenſtrahl durch ein kleines Loch in einen verfinſterten Ort fallen laſſet, könnet ihr wahrnehmen, daß die Luft-Stäublein von dem Lichte einen Glantz bekommen. Derowegen iſt nicht zu zweiffeln, und man kan es auch mit Augen ſehen, daß die Luft umb das Licht einen ſtarcken Glantz bekommet. In der Nähe könnet ihr ihn von der Flamme unterſcheiden. Weil aber die Flamme ſchwächer ausſiehet, wenn ihr von dem Lichte weit wegkommet (§. 74); ſo haltet ihr den Glantz der Luft mit für einen

Theil der Flamme: dannenhero ſiehet euch die Flamme des Lichtes von Weiten gröſſer aus als in der Nähe. W. Z. E.

Zuſatz.

87. Da nun die gläntzende Luft umb und umb die Flamme des Lichtes umbgiebet, ſo ſiehet ſie uns auch von Weiten rundt aus, unerachtet ſie in der Nähe wie eine Pyramide zugeſpitzet iſt.

Der 13. Lehrſatz.

88. Wenn die ſcheinbahre Gröſſe des Raumes, dadurch ſich ein Cörper in einer mercklichen Zeit beweget, unmercklich iſt, ſo kan keine Bewegung nicht geſehen werden, ſondern er ſcheinet ſtille zu ſtehen.

Beweiß.

Wenn wir die Bewegung eines Cörpers ſehen ſollen, ſo muß ein Bild im Auge nicht auf einer Stelle bleiben (§. 29.). Wenn aber die ſcheinbahre Gröſſe des Raumes, dadurch ſich der Cörper in einer mercklichen Zeit beweget, unmercklich iſt, das iſt kaum einige Minuten, oder auch wohl gar Secunden hält; ſo muß das Bild im Auge auf einer Stelle bleiben (§. 30.). Derowegen können wir in dieſem Falle keine Bewegung verſpüren. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

89. Darumb ſcheinen uns die Sachen, wel-

che ſich in der Nähe ſehr langſam, oder auch in einer groſſen Weite ſehr geſchwinde bewegen, ſtille zu ſtehen.

Anmerckung.

90. In dem erſten Falle dienen die Zeiger an den Uhren; in dem anderen aber die Sterne in dem Himmel zum Exempel.

Der 2. Zuſatz.

91. Wenn die Bewegung der Cörper von Weiten gleich gemercket werden kan; ſo muß ſie doch viel langſamer ſcheinen als ſie iſt. (§. 30.).

Der 3. Zuſatz.

92. Dannenhero wenn zwey Cörper ſich gleich geſchwinde bewegen, der eine aber weiter weg iſt als der andere; ſo wird der weitere ſich langſamer zu bewegen ſcheinen.

Der 4. Zuſatz.

93. Und alſo gewinnet es das Anſehen, als wenn der weitere zurücke bliebe: hingegen der nähere ſcheinet ſich geſchwinder zu bewegen als würcklich geſchiehet.

Anmerckung.

94. Es ſey das Auge in O, der erſte Cörper anfangs in V, der andere in T; ſo ſehet ihr beyde in S (§. 84). Der Cörper V beweget ſich aus V in u und der andere T aus T in t; ſo ſcheinet ſich V aus S in N und T nur aus S in M beweget zu haben. Fig. 9.

Der 14. Lehrſatz.

95. Wenn das Auge O mit einem Cörper V ſich nach einer Gegend beweget, aber ge- Fig. 9.

geſchwinder als er; ſo kan er ihm zurücke zu gehen ſcheinen.

Beweiß.

Es ſey das Auge anfangs in O und der Cörper in V; ſo ſehet ihr ihn in S. Das Auge beweget ſich aus O in P und der Cörper aus V in u, alſo das Auge geſchwinder als er. Wenn ihr nun zurücke ſehet, ſo erſcheinet euch der Cörper in Q und gewinnet demnach das Anſehen, als wenn er aus S in Q zurücke gegangen wäre. W. Z. E.

Der 15. Lehrſatz.

96. Wenn das Auge in Anſehung unſeres Leibes und der Leib in Anſehung eines anderen Cörpers unbeweglich iſt, beyde aber mit dieſem ſchnelle fort beweget werden; ſo ſcheinen ſich die zu beyden Seiten unbewegliche Cörper uns entgegen zu bewegen.

Beweiß.

Wenn ihr auf einem Schiffe fahret, ſo ſcheinen ſich die Ufer und die Bäume an den Ufern euch entgegen zu bewegen. Eben ſo ſcheinen auch die Bäume euch entgegen zu kommen und vorbey zu gehen, wenn ihr ſchnelle auf einem Poſtwagen fahret. Man ſol die Urſache ſagen, woher dieſes komme.

Indem ihr auf dem Schiffe oder Wagen ſchnelle fahret, ſo wird die Lage des Auges gegen

gen die zu den Seiten liegende Cörper geändert. Dannenhero kan das Bild davon nicht immer auf einer Stelle im Auge bleiben, und weil die Bewegung des Leibes geſchwinde geſchiehet, muß auch das Bild von einer Stelle geſchwinde auf die andere fortrücken, ja die alten Bilder müſſen immer verſchwinden, und neue in deren Stelle kommen. Derowegen ſcheinen ſich die im Auge abgebildeten Sachen, das iſt, die zu beyden Seiten unbeweglich ſtehende Cörper uns entgegen zu bewegen, und vorbey zu gehen (§. 29.) W. Z. E.

Anmerckung.

97. Es kan auch zuweilen ſcheinen / als wenn ein unbeweglicher Cörper euch entgegen käme. Z. E. Ihr gehet auf dem Felde gegen einen Wald zu / und weit davon zu euch her ſtehet ein Baum. Weil ihr zwiſchen dem Baume und dem Walde nichts ſehet / kommet es euch vor / als wenn er mit zu dem Walde gehörete (§. 84.) Wenn ihr aber näher hinkommet; fallen Strahlen von darzwiſchen gelegenen Sachen ins Auge / und bilden ſie in ihm ab / und zwar immer mehrere / je näher ihr kommet. Derowegen wird das Bild des Baumes in dem Auge immer weiter von dem Walde weggerücket / und alſo ſcheinet es euch entgegen zu kommen. (§. 29).

Der 16. Lehrſatz.

98. Wir ſehen einen jeden Punct in dem Orte / wo die Strahlen des Lichtes / die von ihm in das Auge gefallen / und durch die Refraction in der Cryſtallinen Feuchtigkeit wieder miteinander vereiniget worden / zuſammen ſtoſſen würden / wenn ſie von dem Puncte des Bildleins im Auge ausflieſſen ſol-

ten, und nach geſchehener Refraction auſſerhalb den Augen vereiniget würden.

Beweis.

Weil die Strahlen des Lichtes nach geſchehener Refraction in der Cryſtallinen Feuchtigkeit die Sachen abbilden, von denen Strahlen auf ſie gefallen (§. 25.), von jedem Puncte der Sache aber, die geſehen wird, mehr als ein Strahl auf die Cryſtalline Feuchtigkeit fället (§. 21); ſo iſt leicht zu erachten, daß alle Strahlen, die von einem Puncte auf die Cryſtalline Feuchtigkeit gefallen waren, wieder durch die Refraction in einem Puncte zuſammen gebracht werden, zumahl da bald hinter dem Orte des Bildes, und vor demſelben die Strahlen nichts abbilden. Und dörffet ihr hieran umb ſo viel weniger zweiffelen, weil es in der Dioptrick Geometriſch erwieſen wird. Wir finden aber aus der Erfahrung von den nahe gelegenen Cörpern, daß wir jeden Punct an dem Orte ſehen, wo er iſt. Und man kan nicht allein erachten, ſondern es wird auch in der Diotrick Geometriſch erwieſen; daß, wenn ihr von einem Puncte des Bildleins die Strahlen des Lichtes, ſo in demſelben vereiniget worden, zurücke auf die Cryſtalline Feuchtigkeit ziehet, und nicht anders anſehet, als wenn ſie davon ausflöſſen, ſie nach geſchehener Refraction wieder in dem Puncte der

Sa-

Sache würden vereiniget werden, wo ſie würcklich ausgefloſſen waren. Derowegen ſiehet man jeden Punct in dem Orte, wo die Strahlen des Lichtes, die von demſelben in das Auge gefallen ꝛc. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

99. Daher ſehet ihr alle Sachen mit bloſſen Augen aufgerichtet, wie ſie würcklich darſtehen, unerachtet das Bildlein ſich in dem Auge umbgekehret darſtellet.

Der 2. Zuſatz.

100. Weil wir alles aufgerichtet ſehen, deſſen Bildlein im Auge umbgekehret iſt; ſo folget, daß wir alles umbgekehret ſehen müſſen, deſſen Bildlein im Auge aufgerichtet iſt.

Der 3. Zuſatz.

101. So lange beyde Augen gegen die Sache ſo gerichtet ſind, daß die von einem Puncte des Bildleins beyderſeits zurücke geführeten Strahlen in einem Puncte auſſer dem Auge zuſammen kommen; können wir auch die Sache nicht mehr als einmahl ſehen. So bald aber die Augen verrücket werden, daß ſolches nicht mehr geſchehen kan; ſehen wir die Sache zweymahl.

Die 1. Anmerckung.

102. Dieſes bekräftiget die Erfahrung. Denn wenn ihr mit dem Finger das eine Auge niedriger / oder höher drucket / als das andere ſtehet; ſehet ihr alles doppelt. Man

pfleget auch/ wenn man ſich ſtarck betruncken/alles doppelt zu ſehen.

Die 2. Anmerckung.

103. Ich habe nur die Geſetze erkläret/ nach welchen ſich die Natur im Sehen richtet: welches auch die Abſicht der Optick iſt. Woher es aber komme/ daß/ wenn ein Bildlein von einer Sache im Auge formiret wird/ wir uns derſelben als auſſer uns bewuſt ſind/ ingleichen warumb in Beurtheilung dieſer Sache wir in allem uns nach dem 16. Lehrſatze (§. 98) richten: wollen und dörffen wir nicht unterſuchen: Wir werden aber eheſtens bey anderer Gelegenheit ſolches verrichten.

Ende der Optick.

Ar-

Anfangs-Gründe Der Catoptrick.

Die 1. Erklärung.

1.

DIe Catoptrick iſt eine Wiſſenſchaft der ſichtbahren Dinge / in ſo weit ſie durch Hülffe der Spiegel geſehen werden.

Die 2. Erklärung.

2. Durch den Spiegel verſtehen wir eine jede Fläche / die oben glatt oder polieret iſt / hinten aber einen ſchwartzen oder undurchſichtigen Grund hat.

Anmerckung.

3. Alſo iſt das Waſſer in einem Brunnen / oder in einem etwas tiefen Fluſſe ein Spiegel: denn ſeine Fläche iſt glatt / unten aber iſt der Grund finſter. Wenn ihr ein ſchwartzes Papier hinter ein Glaß leget / ſo wird es ein Spiegel. Wenn ihr Metall / welches dunckele Farbe hat / glatt poliret / giebt es einen Spiegel.

Die 3. Erklärung.

4. Die Fläche der Spiegel iſt entweder eben oder erhaben oder hohl. In dem erſten Falle heiſſet es ein platter Spiegel: in dem anderen ein erhabener Spiegel; in dem dritten ein Hohl-Spiegel; die Spie-

gel

gel von der anderen Art ſind insgemein entweder Sphäriſche, oder Cylindriſche, oder Coniſche.

Die 1. Aufgabe.

5. Eine groſſe gläſerne Tafel zu poliren.

Aufflöſung.

1. Befeſtiget mit Gyps auf einer höltzernen Tafel eine gläſerne Tafel, die mit einem etwas erhabenen Rande umbgeben, und ſehr feſte und unbeweglich ſtehet.
2. Auf eine etwas kleinere höltzerne Tafel befeſtiget gleichfals mit Gyps eine etwas kleinere gläſerne Tafel. Auf der anderen Seite der höltzernen Tafel muß ein offener Kaſten gemachet werden, damit ihr ihn mit Steinen beſchweeren könnet.
3. Beſtreuet die untere Tafel mit Sande/ der durch ein Sieb vorher geſiebet worden, damit die Körner fein gleich ſind, und feuchtet ihn mit Waſſer an.
4. Denn reibet die kleine gläſerne Tafel an der groſſen, und wenn ſie ſich beyde gleich abgerieben, nehmet etwas kleineren Sand: zuletzt reibet die Tafeln ohne Sand, oder mit etwas geſchlemmetem Schmergel, biß ſie gantz eben werden und einigen Glantz bekommen.
5. Wenn ſie nun zum poliren geſchickt ſind, ſo

ſo ſchleiffet auf einer eiſernen Scheibe mit Sande die Rånder.

6. Endlich befeſtiget die hôltzerne Tafel, daran die glåſerne angegypſet, an einem Tiſche, und nehmet ein viereckichtes, viel långer als breites Holtz, in der Geſtalt eines Parallelepipedi, überziehet es mit Leder, das Leder beſtreichet unten mit Tripol oder mit Zinnaſche, und reibet damit das Glaß, bis es recht helle und klar wird.

So iſt geſchehen, was man verlangete.

Die 1. Anmerckung

6. Etliche poliren auch mit Schmergel / den ſie aber auf beſondere Art geſchlemmet. Stoſſet ihn nemlich in einem Mörſer ſo klein als ihr könnet. Werffet ihn hierauf in Waſſer / und rühret ihn mit einem hôltzernen Spathen herumb. Wenn ſich die gröbere Materie geſetzet / gieſſet das Waſſer in ein anderes Gefåſſe / und rühret es abermahl fleißig herumb. Nachdem ſich wieder einige Materie geſetzet; gieſſet das Waſſer in das dritte Gefåße ab / damit ſich da ſubtilere ſetzet. Mit der erſten fahet an zu poliren / mit der anderen ſetzet die Polirung fort / und mit der dritten beſchlieſſet ſie.

Die 2. Anmerckung.

7. Kleine Spiegel könnet ihr auf eiſernen Scheiben mit Sande abreiben / und nach dieſem wie die groſſen poliren.

Die 3. Anmerckung.

8. Man hat auch Machinen zum poliren erfunden / die von Waſſer getrieben werden. Dergleichen ich in meinen Element. Catoptr. §. 48. beſchrieben.

Die 2. Aufgabe.

9. Einen platten glåſernen Spiegel zu machen.

Auf-

Auflöſung

1. Leget auf eine höltzerne Tafel Löſchpapier, und überſtreuet es mit geſchabeter Kreide. Darüber aber leget ein Blat von Engliſchem Zinne, und breitet es fein eben aus, damit nirgend keine Runtzel bleibe.

2. Gieſſet auf den Engliſchen Zinn Qveckſilber, und breitet es durch daſſelbe mit Baumwolle aus, damit er davon durchfreſſen wird.

3. Leget ein weiſſes Papier darauf, nachdem ihr es abgekehret, und wenn ihr die gläſerne polirte Tafel mit einem reinen leinenen Tuche abgewiſchet, ſo leget ſie auf das Papier.

4. Drücket mit der lincken Hand auf das Glaß, und ziehet mit der rechten das Papier darunter weg. Decket es oben mit reinem Papiere zu: darauf leget eine Pappe, und beſchweeret ſie mit einem Gewichte.

5. Laſſet das übrige Qveckſilber abflieſſen und hernach den Spiegel ein wenig ſtehen: ſo wird ſich der Zinn mit dem Qveckſilber feſte anhängen, und geſchehen, was man verlangete.

Die 1. Erfahrung.

10. Haltet einen Stab perpendicular an einen Spiegel; ſo wird ſein Bild im Spiegel mit ihm eine gerade Linie machen, er

mag

mag platt oder erhaben / oder hohl ſeyn.

Der 1. Zuſatz.

11. In dem Spiegel ſiehet man jeden Punct in der Linie, die von ihm auf die Spiegel-Fläche perpendicular gezogen wird.

Der 2. Zuſatz.

12. Man ſiehet ihn aber auch in dem zurücke gezogenen reflectirten Strahle (§. 98. Opt.) und alſo da, wo dieſer Strahl die gedachte Perpendicular-Linie durchſchneidet.

Der 1. Lehrſatz.

13. Wenn man eine Sache in einem platten Spiegel ſiehet / ſo erſcheinet jeder Punct A ſo weit hinter dem Spiegel in F / als er von dem Spiegel wegſtehet. Fig. I.

Beweiß.

Ziehet AF auf den Spiegel DE perpendicular. Man ſol erweiſen, (§. 12) daß AG = FG. Bey G ſind rechte Winckel, und weil o = x (§. 13. Optic.) und y = x (§. 61. Geom.) ſo iſt auch y = o, (§. 28. Ar.) daher ſind die Triangel FBG und GBA einander gleich (§. 71. Geom.) Derowegen iſt FG = AG. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

14. Dannenhero muß die Sache in ihrer wahren Geſtalt und Gröſſe hinter dem Spiegel erſcheinen.

Der 2. Zuſatz.

Fig. I. 15. Wenn der Spiegel DE horizontal lieget, ſo muß der Punct A ſo tief unter dem Spiegel erſcheinen, als er über ihm ſtehet. Und darumb ſtehet alles in ihm umbgekehret.

Der 3. Zuſatz.

16. Wenn der Spiegel DE an der Decke eines Gemaches horizontal befeſtiget; ſo muß der Punct A ſo hoch über der Decke erſcheinen, als er unter dem Spiegel von der Decke weg iſt. Und darumb erſcheinet abermahl alles umbgekehret in ihm.

Der 4. Zuſatz.

17. Weil der reflectirte Strahl BC mit dem Spiegel eben den Winckel machet in B, den der einfallende Strahl AB mit ihm machet (§. 12. Opt.); ſo könnet ihr eine Sache nicht eher im Spiegel ſehen, bis man aus eurem Auge auf ein Punct B eine Linie BC ziehen kan, welche mit dem Spiegel einen ſo groſſen Winckel x machet, als die Linie BA, welche aus eben dem Puncte auf die Sache A, ſo ihr ſehen wollet, gezogen wird.

Der 5. Zuſatz.

18. Die Strahlen werden unter eben ſolchen Winckeln von dem Spiegel reflectiret, unter welchen ſie einfallen (§. 13. Optic.). Derowegen wenn ihr die Strahlen, welche

von einem Spiegel reflectiret werden, mit einem anderen Spiegel auffanget, und ſie noch einmahl reflectiret; ſo müſſen ſie auch von dieſem unter den Winckeln reflectiret werden, unter welchen ſie in dem erſten einfielen, und noch eben die Würckung in das Auge haben, die ihnen nach der erſten Reflexion zu kam. Da man nun nach der erſten Reflexion die Sache in ihrer wahren Geſtalt und Gröſſe hinter dem Spiegel ſahe; ſo muß auch dieſes nach der anderen Reflexion geſchehen.

Der 6. Zuſatz.

19. Daher geſchiehet es, daß, wenn ein Licht oder anderer hell erleuchteter Cörper zwiſchen zwey und mehrere neben einander gehöriger Weiſe aufgerichtete Spiegel geſetzet wird, er in jedem Spiegel mehr als einmahl geſehen wird.

Der 7. Zuſatz.

20. Und wenn ihr den Rücken gegen einen Spiegel kehret, hingegen einen anderen Spiegel (§. 17) dergeſtalt haltet, daß die von dem erſten Spiegel reflectirte Strahlen, ſo von eurem Rücken hinein gefallen, mit ihm aufgefangen, und wieder in euer Auge reflectiret werden; ſo könnet ihr in dem anderen Spiegel euch von vornen und von hinten zugleich ſehen.

Anmerckung.

21. Alles / was von platten Spiegeln / geſaget werden kan / läſſet ſich durch eine Geometriſche Zeichnung nach dem 12. ſu. 13. §. Optic. finden / wenn man gleich die Geometriſchen Beweiſe nicht faſſen kan.

Die 3. Aufgabe.

22. **Einen gläſernen ſphäriſchen Spiegel zu machen.**

Auflöſung

1. Schmeltzet einen Theil Zinn und einen Theil Marchaſit in einem reinen Tiegel und wenn es in Fluß gebracht worden, ſo werffet zwey Theile Qveckſilber hinein.
2. So bald es zu rauchen anfänget, gieſſet die geſchmoltzene Materie in reines Brunnen Waſſer und, ſo bald ſie abgekühlet, gieſſet das Waſſer wieder ab.
3. Drücket die abgekühlete Materie durch ein reines doppeltes leinenes Tuch und was durch gehet,
4. Schüttet in eine hohle gläſerne Kugel, die inwendig gantz reine iſt.
5. Wendet die Kugel fein ſanfte herumb / ſo wird ſich die Materie allenthalben anlegen. Und ſo iſt geſchehen, was ihr verlangetet.

Die 1. Anmerckung.

23. Was von der hinein gegoſſenen Materie übrig bleibet; könnet ihr wieder heraus gieſſen und biß zu weiterem Gebrauche aufheben.

Die

Die 2 Anmerckung.

24. Wenn ihr grüne / rothe / gelbe oder von anderer Art Farbe Kugeln nehmet: ſo bekommet ihr auch Spiegel / darinnen alles grüne / roth / gelbe oder von einer anderen Farbe ausſiehet.

Zuſatz

25. Auf eben ſolche Art könnet ihr coniſche, cylindriſche und noch viel andere Arten der Spiegel machen, wenn ihr euch nur das Glaß in der Glaß-Hütte darzu blaſen laſſet.

Der 2. Lehrſatz

26. In einem ſphäriſchen Spiegel EBG / wird jeder Punct einer Sache A zwiſchen dem Mittelpuncte C und der Fläche der Kugel geſehen. Fig. 2.

Beweiß.

Die gerade Linie, welche einen Circul berühret, ſtehet auf dem Radio perpendicular (§. 52. Mech.) Nun iſt der Berührungs-Punct ein Theil von der Peripherie des Circuls. Derowegen ſtehet der Radius auf der Peripherie des Circuls perpendicular. Wenn ihr alſo von dem Puncte A eine perpendicular-Linie AH auf den ſphäriſchen Spiegel ziehet, ſo gehet ſie durch den Mittelpunct der Kugel C und machet mit dem Radio CH eine gerade Linie. Darumb wird der Punct A daſelbſt geſehen, wo der reflectirte Strahl mit dem Diameter des Spiegels

zuſammen ſtöſſet (§. 12.) Ziehet eine gerade Linie IK, welche den Circul EBG im Einfalls-Puncte B berühret. Mit dieſer machet der Radius CB einen rechten Winckel (§. 52. Mech.): hingegen weil der Einfalls-Winckel ABI ein ſpitziger Winckel iſt, ſo machet auch der reflectirte Strahl DB mit BK einen ſchiefen Winckel (§. 13. Optic.) Da nun der Vertical-Winckel FBI ihm gleich iſt (§. 61. Geom.) ſo fället der reflectirte Strahl BD, wenn er über den Punct B continuiret wird, zwiſchen die Seiten des rechtwincklichten Triangels CBI, und muß endlich an ſeine gröſte Seite CI ſtoſſen. Von dieſer aber iſt der halbe Diameter der Kugel CH ein Theil. Derowegen ſtöſſet der reflectirte Strahl DF mit dem halben Diameter der Kugel CH innerhalb dem Mittelpuncte C und ihrer Fläche zuſammen. Und dannenhero ſiehet man den Punct A innerhalb dem Mittelpuncte C und der Kugel-Fläche EHBG. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

27. Derowegen kan die Linie AH, ſie mag ſo groß ſeyn, wie ſie wil, nicht gröſſer als die Linie FH ausſehen (§. 12), und alſo iſt das Bild im Spiegel viel kleiner als die Sache.

Der 2. Zuſatz.

28. Das Bild iſt niemahls gröſſer als FH (§. 27) und ſolchergeſtalt kleiner als der halbe

he Diameter CH. Derowegen muß es in kleinen Kugeln kleiner ſeyn als in groſſen.

Anmerckung.

29. Es folget zwar aus dem Beweiſe des gegenwärtigen Lehrſatzes / daß / wenn der Einfalls-Winckel gar ſehr klein iſt / man das Bild auſſerhalb dem Spiegel ſehen ſolle. Allein wenn das Auge ſo ſchief gegen den Spiegel ſtehet / kan man faſt nichts deutlich ſehen. Darumb wollen wir uns damit nicht aufhalten: ſondern ich erinnere nur noch dieſes. Wollet ihr erfahren / ob das Bild in einem ſphäriſchen Spiegel auſſerhalb demſelben in der Luft erſcheinen könne; ſo haltet einen weiſſen ſilbernen Drath PQR vor den Spiegel und das Auge gegen den Punct / gegen welchen PQ gerichtet iſt / dergeſtalt / daß der in ſelbiges reflectirte Strahl der berührenden Linie ſehr nahe kommet; ſo werdet ihr befinden/ daß die Spitze des Drathes P die Spitze des Bildes berühre und beyde an einander ſich hin und her bewegen laſſen / unerachtet der Drath den Spiegel noch nicht berühret. Eben dieſes geſchiehet/ wenn ihr den zugeſpitzten Schenckel eines Circuls davor haltet. Fig. 3.

Der 3. Lehrſatz.

30. Wenn ein cylindriſcher Spiegel AB aufgerichtet ſtehet / ſo ſiehet in demſelben alles ſehr lang / aber überaus ſchmal aus. Fig. 4.

Beweiß

Nach der Länge herunter AD kan man auf der cylindriſchen Spiegel-Fläche lauter gerade Linien ziehen (§. 29. Geom.) und alſo ſtellet er nach der Länge einen platten Spiegel vor. Nach der Breite aber ſind lauter Circul-Peripherien (§. 31. Geom.) Und dannenhero ſtellet er nach der Breite einen ſphäriſchen Spiegel vor (§. 27. Geom.) Da nun die platten Spiegel die Sachen in ihrer

rechten Gröſſe darſtellen (§. 14); die ſphäriſchen aber ſie verkleinern (§. 27): ſo ſehen die Sachen in einem cylindriſchen Spiegel lang, aber überaus ſchmal aus. W. Z. E.

Zuſatz.

31. Wenn alſo der cylindriſche Spiegel CE horizontal gehalten wird; ſo muß die Sache in ihm breit, aber ſehr kurtz ausſehen.

Fig. 5.

Anmerckung.

32. Man machet verzogene Bilder, die ſich in einem cylindriſchen Spiegel recht præſentiren, wenn man ihn darauf ſetzet: von welchen ich in meinen Elementis Catoptr. §. 285. & ſeqq. handele.

Der 4. Lehrſatz.

33. In einem coniſchen Spiegel GFH, wenn er aufgerichtet iſt, ſehen alle Sachen lang, aber dabey ſchmal, oben ſehr zugeſpitzet und unten viel breiter aus.

Fig. 6.

Beweiß.

Nach der Länge laſſen ſich auf einer coniſchen Fläche lauter gerade Linien ziehen, nach der Breite aber ſind lauter Circul-Peripherien, die von der Grund-Fläche GH an gegen die Spitze F immer abnehmen (§. 35. 36. Geom.). Derowegen hat ein coniſcher Spiegel nach der Länge die Eigenſchaft eines platten, nach der Breite aber verſchiedener ſphäriſcher Spiegel. Da nun die platten Spiegel die Gröſſen unverändert laſ-

ſen

ſen (§. 14.), die ſphäriſchen aber ſie umb ſo vielmehr verkleinern, je geringer ihr Diameter iſt (§. 28); ſo müſſen in einem aufgerichteten coniſchen Spiegel GFH die Sachen lang aber ſchmal und zwar oben viel ſchmäler als unten ausſehen. W. Z. E.

Zuſatz.

34. Derowegen wenn ein coniſcher Spiegel IK mit der Horizontal-Linie parallel lauffet, oder auch gegen dieſelbe incliniret iſt; ſo müſſen alle Sachen breit, aber ſehr kurtz und auf einer Seite viel kleiner als auf der anderen ausſehen. Fig. 7.

Anmerckung.

35. Man pfleget verzogene Bilder zu machen/ die ſich in einem coniſchen Spiegel recht darſtellen/ wenn man ihn darauf ſetzet und das Auge in rechter Höhe über die Spitze F hält: von welchen ich gleichfals in meinen Elem. Catoptr. §. 296. handele. Fig. 6.

Die 4. Aufgabe.

36. **Eine Forme zu machen darein man einen Hohl-Spiegel aus Metall gieſſen kan.**

Aufflöſung.

1. Nehmet trockenen Leimen, zerreibet ihn in Pulver und ſiebet ihn durch, damit die groben Sand-Körner zurücke bleiben und was von anderem Unflate darunter iſt.
2. Rühret den Leimen-Staub in Waſſer ein, und ſchlaget ihn durch einen zarten Durchſchlag. Miſchet Pferde-Dreck und kur-

tze Kälber-Haare darunter, und machet einen zehen Teig daraus.

3. Machet von Steine ein erhabenes Modell, darauf ſich euer Hohl-Spiegel ſchicket und nachdem ihr den Teig auf dem Tiſche mit einer höltzernen Welle in der Dicke des verlangeten Spiegels ausgezogen und mit Ziegel-Mehle beſtreuet, daß er nicht ankleben kan, überkleidet es damit.

4. Nachdem der erſte Uberzug bey einem gelinden Kohl-Feuer oder in der Sonne ausgetrocknet, überſchmieret ihn mit Fette und machet einen neuen Uberzug darüber.

5. Wenn der andere Uberzug ausgetrocknet, nehmet beyde ab und werffet den erſten, der euren Spiegel vorſtellet, weg.

6. Kehret den Stein reine ab und feget den leimernen Deckel ſauber aus. Rühret kleine geriebene Kreide in friſcher Milch ein und übertraget damit den Stein. Decket den Deckel darauf, verbindet die Forme mit eiſernem Drathe und verſchmieret ſo wohl die Fugen als den Drath mit eurem Teige. In dem Deckel laſſet nicht allein ein Loch, dadurch ihr das geſchmoltzene Metall hinein gieſſen könnet; ſondern auch ein Luft-Loch, dadurch die Luft aus der Forme fahren kan, damit der Spiegel nicht Blaſen bekommet.

So

So iſt geſchehen; was man verlangete.

Die 5. Aufgabe.

37. **Einen Spiegel aus Metall zu gieſſen.**

Aufloͤſung.

1. Nehmet neues Kupfer 8 Theile, Engliſchen Zinn einen Theil, Marchaſit 5 Theile und ſchmeltzet ſie zuſammen.
2. Wenn die Materie in Fluß gebracht worden, ſo langet mit einem warmen Eiſen etwas davon heraus und laſſet es kalt werden. Siehet es zu roth aus, ſo thut noch etwas Zinn hinein; iſt es aber zu weiß, noch etwas Kupfer: biß es die verlangete Farbe bekommet.
3. Dieſe geſchmoltzene Materie gieſſet in die Forme und laſſet ſie kalt werden; ſo iſt der Spiegel gegoſſen. W. Z. T. W.

Anmerckung.

38. Weil dergleichen Spiegel / wenn ſie ſauber poliret werden / wie polirter Stahl ausſehen / ſo pfleget man ſie insgemein ſtaͤhlerne Spiegel zu nennen.

Die 6. Aufgabe.

39. **Einen ſtaͤhlernen Spiegel zu poliren.**

Aufloͤſung.

1. Kuͤttet den Spiegel mit Pech an ein Holtz, damit ihr ihn beqvem halten koͤnnet.
2. Uberſtreuet das ſteinerne Modell (§. 36) mit angefeuchtetem Sande, nachdem ihr den

Stein

Stein ſelbſt mit Waſſer wohl befeuchtet, und reibet darauf den Spiegel aus.

3. Wenn er genung ausgerieben, ſo waſchet den Sand-Stein, daraus euer Modell verfertiget worden, ab und feuchtet ihn fleißig an. Reibet darauf euren Spiegel, ſo lange bis er zum Poliren geſchickt wird.

4. Uberkleidet ihn, wenn er wieder trocken worden (oder einen anderen, von gleicher Art/Geſtalt und Gröſſe, wenn ihr nicht ſo lange warten könnet) mit ſtarckem Papiere, dergleichen das groſſe frantzöſiſche iſt. Das Papier bereibet mit Tripol und geſchleimmeter Zinn-Aſche. Reibet darauf den Spiegel, bis er einen recht hellen Glantz bekommet. So iſt er poliret.

Anmerckung.

40. Auf eben dieſe Art könnet ihr gläſerne Hohl-Spiegel poliren / welche einen viel helleren Glantz als die ſtählernen bekommen.

Die 7. Aufgabe.

41. **Einen gläſernen Hohl-Spiegel zu überlegen.**

Aufloſung.

1. Machet eine hohle Forme von Gyps, darein ſich euer Spiegel mit der erhabenen Seite genau ſchicket.

2. Im übrigen verfahret wie in der 2. Aufgabe (§. 9).

So iſt geſchehen, was man verlangete.

Anmerckung.

42. Man bekommet einen gläſernen Hohlſpiegel / wenn man ein Glaß / ſo auf einer Seite erhaben / auf der anderen platt iſt / auf der erhabenen Seiten überleget.

Der 5. Lehrſatz.

Fig. 8.

43. Wenn ein Strahl BD mit der Axe des Spiegels AX parallel einfället / und unter 60 Graden von der Axe weg iſt; ſo wird er nach der Reflexion in B mit der Axe in F vereiniget in einer geringeren Weite von dem Spiegel als der vierdte Theil des Diameters oder der halbe Radius CX iſt.

Beweiß.

Weil der halbe Diameter BC auf dem Spiegel perpendicular ſtehet, ſo iſt $x = y$; Denn y machet mit dem Reflexions-Winckel und x mit dem Einfalls-Winckel 90°, (§. 13. Optic.& 31. Ar.) Da nun BD und AX parallel ſind, ſo iſt $o = x$ (§. 97. Geom), folgends auch $o = y$ (§. 28. Arithm.). Derowegen iſt $FC = FB$ (§. 110. Geom.). Nun iſt $CX = BC$ (§. 44. Geom.), $BF + FC$ aber gröſſer als BC (§. 43. Geom.), folgends auch gröſſer als CX, und demnach FC gröſſer als FX. Alſo iſt FX kleiner als der halbe Radius oder der vierdte Theil des Diameters. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

44. Weil $m = n$, wie aus dem Beweiſe des gegenwärtigen Lehrſatzes erhellet, ſo iſt $n = 60°$, wenn der Bogen EX 60° iſt (§. 17 Fig. 8.

Geom.)

Geom.) Derowegen iſt der zurücke geworffene Strahl EX dem Radio CX gleich (§. 111. Geom.) und fället der zurücke geworffene Strahl wieder auf den Spiegel in X.

Der 2. Zuſatz.

45. Da die Sonnen-Strahlen dem Augenſchein nach parallel ſind; ſo werden auch alle, die hin und wieder auf die Spiegel-Fläche fielen, in einem engen Raume in F zuſammen gebracht. Weil nun hierdurch ihre Kraft vermehret wird, ſo iſt es kein Wunder, daß ob ſie gleich vorhin nur warm machten, ſie jetzund gar anzünden, ja wenn der Spiegel groß iſt, harte Cörper als Steine und Metalle ſchmeltzen.

Die 1. Anmerckung.

46. Weil die Hohl-Spiegel dieſe ſonderbahre Eigenſchaft haben/ pfleget man ſie Brenn-Spiegel zu nennen. Unter den Brenn-Spiegeln iſt aus dem Alterthum des Archimedis berühmt/ damit er die Flotte der Römer angezündet haben ſol: wie Plutarchus im Leben des Marcelli berichtet. Weil aber die gewöhnlichen Hohl-Spiegel nicht über den vierdten Theil ihres Diameters etwas anzünden; ſo halten viele dieſe Geſchichte für eine Fabel. In unſeren Zeiten hat niemand gröſſere Brenn-Spiegel gemacht/ als der Herr von Tſchirnhauſen. Er beſchreibet einen in den Leipziger-Actis A. 1687. p. 52. den er aus einer nicht allzudicken küpfernen Platte hat machen laſſen/ damit er leichte hin und wieder zu tragen iſt. Der halbe Diameter iſt über 4. Ellen. Durch Hülffe dieſes Spiegels hat er faſt in einem Augenblicke Bley geſchmeltzet/ Eiſen glüend gemacht/ ja innerhalb 5 Minuten Kupfer und Silber in Fluß gebracht/ die Dachziegel/ Scherben von Töpfen/ Knochen und andere harte Materien in Glaß verwandelt.

Der

Der 3. Zuſatz.

47. Weil aber nur diejenigen Strahlen in den Brenn-Punct fallen, welche vielweniger als 60 Grade von der Axe einfallen; ſo muß der Brenn-Spiegel allezeit unter 30 Graden ſeyn. Man machet ihn nicht gerne über 18°.

Der 4. Zuſatz.

48. Weil demnach die Fläche eines Brenn-Spiegels, deſſen Höhle von einer gröſſeren Kugel iſt, gröſſer ſeyn kan als eines anderen, deſſen Höhle von einer kleineren genommen, und alſo mehr Sonnen-Strahlen auffangen und in den Brenn-Punct zurücke werffen kan; ſo brennet ein groſſer Brenn-Spiegel beſſer als ein kleiner.

Der 5. Zuſatz

49. Weil der vierdte Theil von einem groſſen Diameter gröſſer iſt als eben derſelbe Theil von einem kleinen; ſo muß ein groſſer Brenn-Spiegel weiter brennen als ein kleiner (§. 43).

Der 6. Zuſatz.

50. Daß die Sonnen-Strahlen brennen, rühret bloß daher, weil ſie durch die Reflexion in einem engen Raume zuſammen gebracht werden. Darumb iſt es kein Wunder, daß man Brenn-Spiegel aus feſtem Holtze machen kan, ſo vergüldet und poliret wird.

Man pfleget wohl auch das Holtz oder papierene Spiegel mit Strohe zu überlegen. Jngleichen machet man ſie aus Gypſe, der übergüldet wird.

Der 7. Zuſatz.

Fig. 8. 51. Wenn ein Licht in den Brenn-Punct F geſetzet wird, ſo ſind die reflectirten Strahlen alle der Axe und auch untereinander ſelbſt parallel. Denn der einfallende Strahl iſt alsdenn BF, und daher der reflectirte BD (§. 13. Optic.)

Der 8. Zuſatz.

52. Wenn ihr demnach die parallel reflectirten Strahlen mit einem anderen Brenn-Spiegel auffanget; ſo könnet ihr gleichfalls mit denſelben brennen.

Die 2. Anmerckung.

53. Zahn in ſeinem Oculo artificiali fund. 3. Syntagm. 3. c. 6. art. 12. f. 753. beſchreibet dergleichen Experiment/welches in Wien angeſtellet worden. Jn dem Brenn-Puncte eines Brenn-Spiegels / der im Diamerer 6 Schuhe hatte / wurden glüende Kohlen geſetzet/und mit einem Blaſe-Balge aufgeblaſen. Dem groſſen Spiegel gleich über ſtunde in der Weite von 20 bis 24 Schuhen ein kleinerer Hohl-Spiegel/ ohngefehr von 3 Schuhen im Diameter. Jn ſeinen Brenn-Punct legte man Zunder / oder auch einen Zünd-Schwamm/ welcher von den zum anderen mahl reflectirten Strahlen der Kohlen angezündet ward.

Der 9. Zuſatz.

54. Wenn die Strahlen parallel ſind, ſo bleibet das Licht immer gleich ſtarck. (§. 42 Opt.) Darumb könnet ihr einen weit entlegenen

Ort,

Ort, (z. E. die Stunden-Scheibe mit dem Zeiger an einem Thurme aus eurem Fenſter) helle erleuchten, wenn ihr ein Licht oder eine Lampe in den Brenn-Punct eines Hohl-Spiegels ſetzet.

Die 3. Anmerckung.

55. Ihr ſolltet meinen/ (wie auch einige ſich eingebildet haben) man könne auf dieſe Weiſe das Licht durch viele Meilen ohne den geringſten Abbruch werffen. Allein beſinnet euch/ daß beſtändig ein Abgang der Strahlen ſey / in dem ſie durch die Luft durchfahren / und demnach das Licht immer nach und nach geſchwächet werde. (§.46. Opt.)

Die 8. Aufgabe.

56. Aus dem gegebenen Radio des Brenn-Spiegels BC und dem Bogen BX, welcher anzeiget / wie weit der Strahl BD von der Axe einfället / den Punct F zu finden/ in welchem er ſich mit der Axe vereiniget. Fig. 8.

Aufloͤſung.

Wenn euch der Bogen BX gegeben iſt, ſo wiſſet ihr auch den Winckel o (§.17. Geom.) Nun iſt BFC ein gleichſchencklichter Triangel wie bey dem vorhergehenden Lehrſatze (§. 43.) erwieſen worden. Derowegen wenn ihr aus F die Perpendicular-Linie FH auf BC fallen laſſet, ſo iſt HC $= \frac{1}{2}$ BC (§107. Geom.) und ihr könnet in dem rechtwincklichten Triangel FHC die Seite FC finden (§44. Trigon.) das iſt, den Abſtand des verlangeten Punctes F von dem Mittelpuncte C, folgends von dem Spiegel X.

Exempel.

Es ſey BX = 36°, CX = 2′ ſo iſt HC = 1′.

Log. Sin. F.	9.9 0 7 9 5 7 6
Log. HG.	0,000 0 000
Log. Sin. Tot.	1.0.0.0.0.0.0.0.0.0
Log. FG =	0.0 9 2 0 4 2 4, welchem

in den Tabellen am nächſten kommt. 1′ 2 3″
CX 2. 0.0

FX 7 7

Der 6. Lehrſatz.

57. Wenn eine Sache in dem Brenn-Puncte eines Hohl-Spiegels lieget / ſo kan ſie in ihm gar nicht geſehen werden.

Beweiß.

Wir ſehen jeden Punct einer Sache, wo der reflectirte Strahl mit der Perpendicular-Linie, die von ihr auf den Spiegel gezogen wird, zuſammenſtöſſet (§. 12), das iſt, in gegenwärtigem Falle mit der Axe des Spiegels, weil in ihr der Brenn-Punct iſt, darinnen die Sache lieget. Nun wenn die Sache im Brenn-Puncte ſtehet, ſo ſind die reflectirten Strahlen mit der Axe parallel (§. 51) und ſtoſſen mit ihr nirgends zuſammen (§. 25. Geom.). Derowegen kan ſie im Spiegel gar nicht geſehen werden.

Der

Der 7. Lehrſatz.

58. In einem Hohl-Sgiegel iſt der reflectirte Strahl BD ſo weit von dem Mittelpuncte C weg als der einfallende AB. Fig. 9.

Beweiß.

Laſſet aus dem Mittelpuncte des Spiegels C auf beyde Strahlen AB und BD Perpendicular-Linien CE und CF fallen. Ich ſage, es ſey EC = FC. Denn weil der halbe Diameter BC auf dem Einfalls-Puncte B perpendicular ſtehet; ſo iſt o = x (§. 13. Opt. & §. 31. Ar.) Da nun bey E und F rechte Winckel ſind (§. 20. Geometr.), ſo iſt auch m = n (§. 105. Geom.) folgends EC = FC (§. 71. Geom.) W. Z. E.

Zuſatz.

59. Wenn der Einfalls-Winckel gegeben iſt, ſo wiſſet ihr auch den Winckel o, weil er mit ihm 90° machet. Wird nun ferner der halbe Diameter des Spiegels BC gegeben, ſo könnet ihr die Weite des einfallenden Strahles von dem Mittelpuncte EC (§. 44. Trig.) finden. Fig. 9.

Der 8. Lehrſatz

60. Wenn eine Sache über den Mittelpunct eines Hohl-Spiegels herauf ſtehet / ſo ſtehet das Bild verkehret in der freyen Luft zwiſchen dem Spiegel und ſeinem Mittel-Puncte umb ſo viel kleiner und näher an dem Spiegel / je weiter es von ihm weg iſt. Fig. 10.

Beweiß.

Es ſey der einfallende Strahl ED und werde in F reflectiret (§. 13. Optic.) ſo ſehet ihr den Punct E in M (§. 12) alſo verkehret. Wiederumb werde der Einfallende Strahl FD in E reflectiret, ſo ſehet ihr F in L, alſo abermals verkehret. Das Bild demnach von EF iſt umbgekehret in der freyen Luft in LM zu ſehen viel kleiner als EF. Auf gleiche Weiſe erhellet, daß der Punct H in I und G in K geſehen wird und alſo IK das verkehrete Bild von GH iſt. Derowegen iſt ferner klar, daß das Bild LM dem Spiegel näher ſey, wenn die Sache EF weit davon weg iſt, als das Bild IK, wenn die Sache GH dem Spiegel näher iſt; ingleichen weil IK gröſſer als LM (§. 185. Geom.), daß das Bild gröſſer ſey, wenn die Sache dem Spiegel nahe iſt als wenn ſie weit weg iſt. W. Z. E.

Der 9. Lehrſatz.

Fig. 11. 61. Wenn das Auge O im Diameter des Spiegels, aber weiter als der halbe Diameter GC von dem Spiegel wegſtehet/und die Sache AB zwiſchen dem Mittelpunct C und der Spiegel-Fläche, aber weniger als den vierdten Theil des Diameters von ihr wegſtehet; ſo erſcheinet ſie ſehr groß hinter dem Spiegel und aufgerichtet.

Be-

Beweiß.

Der einfallende Strahl AF wird aus F in O und der Strahl BE aus E in O reflectiret (§. 13. Optic.) Ziehet aus dem Mittelpunct C den halben Diameter Ch, ſo wird er, wenn ihr ihn verlängert, mit dem verlängerten reflectirten Strahle in H zuſammen kommen. Demnach ſehet ihr den Punct A in H (§. 12.) Gleicher geſtalt wird erwieſen, daß ihr den Punct B in D ſehet. Demnach iſt DH das Bild von AB hinter dem Spiegel, und zwar aufgerichtet, auch viel gröſſer als die Sache ſelbſt. W. Z. E.

Anmerckung.

62. Es ſind zwar mehrere Fälle bey den Hohl-Spiegeln zu erwegen / als ich angeführet habe: welche ich auch in meinen Element. Catoptr. erwieſen. Allein weil in allen die Sache entweder gar nicht / oder hinter / oder vor dem Spiegel / aufgerichtet oder umbgekehret / gröſſer oder kleiner als ſie iſt / geſehen wird; ſo iſt es denen Anfängern genung / wenn ich ihnen auch nur durch einige Fälle zeige / daß alle dieſe Erſcheinungen nach den Fundamental-Geſetzen der Catoptrick möglich ſind.

Ende der Catoptrick.

Anfangs-Gründe der Dioptrick.

Die 1. Erklärung.

1.

DJe Dioptrick iſt eine Wiſſenſchaft aller ſichtbahren Dinge / in ſo weit ſie durch gebrochene Strahlen geſehen werden.

Die 1. Aufgabe.

2. Die Gröſſe der Refraction zu unterſuchen / welche die Strahlen leiden / wenn ſie aus der Luft in das Glaß und aus dem Glaſe in die Luft fahren.

Tab. I. Fig. I. n. 2.

Auflöſung.

1. Laſſet euch nach Keplers Exempel (Dioptr. l. 1. prop. 3) einen gläſernen Würffel BCD EGFHI machen und ihn auf allen Seiten recht eben ſchleiffen und poliren.
2. Setzet zwey wohl gehobelte Breter ABIN und NIPO rechtwinlckicht zuſammen. Die Höhe AN muß der Höhe des Würffels CH gleich, die Breite NI aber etwas breiter als der Würffel seyn.
3. Setzet den Würffel an das aufgerichtete Bret BANI an und kehret es gegen die Son-

Sonne; ſo wird auſſer dem Glaſe der Schatten biß in ML, in dem Glaſe aber nur biß in KQ fallen.

4. Da nun CL der einfallende Strahl und CK der gebrochene Strahl iſt; ſo iſt HCL der Inclinations-Winckel, HCK der gebrochene Winckel und KCL der Refractions-Winckel (§. 18. Optic.) Derowegen weil euch in den Triangeln CHK und CHL die Seiten CH, HK und HL gegeben werden, maſſen ihr ſie nach einem ſubtilen Maaß-Stabe meſſen könnet: ſo werdet ihr die Winckel HCK, und HCL nach der 14 Aufgabe der Trigonometrie (§. 50. Trigon.) finden und, wenn ihr HCK von HCL abziehet, ſo bleibet euch der Winckel KCL übrig. W. Z. F. W. Tab. I. Fig. I. n. 2.

Der 1. Zuſatz.

Tab. I. Fig. I. n. 2.

3. Wenn der Strahl CL aus der Luft in das Glaß kommet, ſo wird er in CK gegen das Perpendicul CH gebrochen.

Der 2. Zuſatz.

4. Hingegen wenn der Strahl CK aus dem Glaſe in die Luft fähret, ſo wird er in CL und demnach von dem Perppendicul CH weggebrochen.

Die 1. Anmerckung.

5. Ihr werdet befinden / daß in allen Fällen der Sinus des Inclinations-Winckels HCL zu dem Sinu des gebrochenen Winckels HCK einerley Verhältnis hat: welches *Snellius* zu erſt gefunden / *Carteſius* aber zu erſt öffentlich gelehret (Diop-

ric, cap. 2. §. 7. p. m. 88.) und wir unten in der Algebra ausführen wollen. Wenn die Refraction aus der Luft in das Glaß geſchiehet / ſo iſt/wie Hugenius gefunden (Dioptr. p. 5.) der Sinus des inclinations-Winckels zu dem Sinu des gebrochenen bey nahe wie 3 zu 2 womit auch Nevvton (Opt. lib. 2 part. 3. p. 232) übereinſtimmet. Hingegen wenn die Refraction aus dem Glaſe in die Luft geſchiehet ; ſo iſt gedachte Verhältnis wie 2 zu 3. Aus der Luft ins Waſſer hat ſie Carteſius (in Tract. de Meteor c. 8. §. 10. p. m. 221) gefunden wie 4 zu 3. / und aus dem Waſſer in die Luft wie 3 zu 4.

Die 2. Anmerckung.

6. Kepler ſuchte Anfangs die Proportion in den Winckeln und befand / daß / wenn der Inclinations-Winckel unter 30 Graden war / bey nahe der Strahl gegen das Perpendicul umb $\frac{1}{3}$ deſſelben gebrochen werde / wenn er aus der Luft in das Glaß fähret ; hingegen umb die Helfte deſſelben von dem Perpendicul / wenn der Strahl aus dem Glaſe in die Luft gehet : worinnen ihm die meiſten gefolget.

Die 3. Anmerckung.

7. Sonſt hat Nevvton in ſeiner Opticks (part. 3. prop. 10. p. m. 73.) angegeben / die Proportion der Sinuum des Inclinations-Winckels und des gebrochenen Winckels ſey in der Luft wie 3851 zu 3850 / im Glaſe wie 31 zu 20 / im Regen-Waſſer wie 529 zu 396 / im hoch rectificirten Spiritu Vini wie 100 zu 73 / im Baum-Oele wie 22 zu 15 / im Diamante wie 100 zu 41.

Die 2. Erklärung.

8. Ein erhabenes Glaß (Lens convexa) iſt / welches entweder auf beyden Seiten ein Stücke von einer Kugel-Fläche hat oder nur auf einer / und auf der anderen platt iſt.

Anmerckung.

9. Daher nennet man es ein Glaß von drey Schuhen / oder ſaget / es halte im Diameter drey Schuhe / wenn die Kugel-Fläche / von der es einen Theil hat / im Diameter drey Schuhe hält u. ſ. w.

Die

Die 3. Erklärung.

10. Ein hohles Glaß (Lens concava) wird genennet / welches entweder auf beyden Seiten / oder nur auf einer ein Stücke von der inneren Fläche einer hohlen Kugel hat / und auf der anderen platt iſt.

Anmerckung.

11. Man nennet auch die hohlen Gläſer von drey Schuhen im Diameter / wenn die Kugeln / auf deren äuſſere Fläche ihre Höhlung ſich ſchicket / im Diameter drey Schuhe hält.

Der 1. Lehrſatz.

12. Wenn ein Strahl des Lichtes in ein plattes Glaß ABCD einfället / und der Neigungs-Winckel EFN unter 30° iſt; ſo iſt der gebrochene Strahl OK hinter dem Glaſe mit dem einfallenden Strahle LN parallel. Tab. I. Fig. 2.

Beweiß.

Im Eingange in das Glaß wird der einfallende Strahl FN gegen das Perpendicul EF beynahe umb $\frac{1}{3}$ des Inclinations-Winckels EFN gebrochen (§. 6.) Derowegen iſt KFG = EFM (§. 61. Geom.) = $\frac{2}{3}$ EFN und LFK = MFN. (§. 61. Geom.) = $\frac{1}{3}$ EFN. Weil HI mit EG parallel iſt, ſo iſt PKI = KFG (§. 97 Geom.) = $\frac{2}{3}$ EFN, wie erwieſen worden. Nun iſt OKP = $\frac{1}{2}$ PKI (§. 6.) = $\frac{1}{3}$ EFN = LFK, wie erwieſen worden, und alſo iſt OQ mit LN parallel (§. 98. Geom.) W. Z. E.

Zuſatz.

13. Derowegen bleiben die Strahlen nach der Refraction, wie ſie vor derſelben waren: und alſo müſſen die Sachen durch ein plattes Glaß wie mit bloſſen Augen geſehen werden, nur daß ſie in einem unrechten Orte erſcheinen: denn N wird durch den Strahl OK in Q geſehen (§. 98. Optic.)

Der 2. Lehrſatz.

Tab. I. Fig. 3. 14. **Wenn ein Strahl des Lichtes DE mit der Axe IF parallel auf ein erhabenes und plattes Glaß einfället; ſo wird er mit ihr in F hinter dem Glaſe bey nahe in der Weite ſeines Diameters vereiniget.**

Beweiß.

Weil der Strahl DE auf die platte Fläche AB perpendicular fället; ſo gehet er ungebrochen biß in E: im Ausgange aber wird er dergeſtalt gegen die Axe IF gebrochen, daß FEH = $\frac{1}{2}$ HEG (§. 6). Weil nun DH mit IF parallel iſt, ſo iſt GEH = ECF und HEF = EFC (§. 97 Geom.), folgends ECF = 2 EFC. Wenn die Winckel nicht allzu groß ſind, ſo kan man ohne mercklichen Irrthum annehmen, daß die Seiten ſich wie die ihnen entgegen geſetzte Winckel verhalten (§. 43. Trigon.) Darumb iſt FE = 2 CE und folgends FK bey nahe 2 CE. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

15. Da nun die Sonnen-Strahlen dem

Au-

Augenſchein nach parallel einfallen, ſo werden ſie auch mit einander in F vereiniget. Derowegen iſt kein Wunder, daß ſie, wenn das Glaß ein Stücke von einer groſſen Kugel iſt, nicht allein alles anzünden, was ſich leicht anzünden läſſet; ſondern auch die härteſten Cörper ſchmeltzen.

Der 2. Zuſatz.

16. Wenn ihr in den Brenn-Puuct F ein Licht ſetzet; ſo müſſen die Strahlen nach der Refraction parallel ſeyn.

Der 3. Zuſatz.

17. Daher kan man dadurch einen entferneten Ort helle erleuchten (§. 42. Optic.)

Der 3. Lehrſatz.

18. Wenn ein Strahl PE in eine gläſerne Kugel mit der Axe AB parallel unter 30° einfället / ſo wird er mit ihr hinter der Kugel in F in der Weite des vierdten Theiles ihres Diameters vereiniget. Tab. I. Fig. 4.

Beweiß.

Weil PH mit AB parallel iſt, ſo iſt PEG = EBC (§. 97. Geom.) = $\frac{1}{3}$ FEP (§. 6). Nun iſt BEC = FEG (§. 61. Geom.) = $\frac{2}{3}$ FEP (§. 6). Derowegen weil die Winckel E und B nicht allzugroß ſind, ſo iſt CB = 2 EC (§, 43. Trigon.), nemlich die Sinus nicht allzugroſſer Winckel, verhalten ſich beynahe wie die Winckel. Nun iſt DLB = LCB + LBC (§. 101. Geom.), folgends weil

weil BL beynahe ſo groß wie LC, vermöge deſſen was erwieſen worden, iſt LCB=LBC (§. 107. Geom.) = $\frac{1}{2}$ DLB. Es iſt aber auch BLF = $\frac{1}{2}$ DLB (§. 6). Derowegen iſt BLF=LBF, folgends LF=FB, (§. 110. Geom.). Da nun LFC = 2 LBF (§. 101. Geom.) = 2 LCB, wie erwieſen worden, ſo iſt beynahe LF = $\frac{1}{2}$ LC = $\frac{1}{4}$ des Diameters, und dannenhero FM etwas kleiner als der vierdte Theil des Diameters: W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

19. Darumb kan man auch mit einer gläſernen Kugel brennen, wenn die Sonnen-Strahlen darauf fallen, und die Sache in der Weite des vierdten Theiles von dem Diameter der Kugel hinter ſie gehalten wird.

Die 1. Anmerckung.

20. Wenn ihr eine hohle Kugel mit Waſſer füllet / ſo könnet ihr ſie auch als ein Brenn-Glaß brauchen. Allein weil die Refraction im Waſſer anders als im Glaſe geſchiehet (§. 7.); ſo hat der Brenn-Punct eine andere Weite von der Kugel/ als erwieſen worden.

Der 2. Zuſatz.

21. Wenn die Strahlen weit weg ſind, ſo fallen ihre Strahlen beynahe parallel ein. Und dannenhero werden alle Strahlen, die von einem Puncte herkommen, wieder in einem Puncte mit einander vereiniget. Solchergeſtalt bilden ſie die Sache hinter der Kugel in der Weite des Brenn-Punctes ab.

Die 2. Anmerckung.

22. In der That iſt auch der Brenn-Punct ſo wohl der Kugel / als anderer erhabener Gläſer nichts anders als das Bild der Sonnen. Derowegen wenn man bey einer Sonnen-Finſternis mit einem Brenn-Glaſe Holtz anzündet: ſo brennet ſich das Bild der verfinſterten Sonne wie ein nicht völlig erleuchteter Mond ab: welches auch mit den Brenn-Spiegeln geſchiehet.

Die 2. Aufgabe.

23. Wenn ein Strahl GH in ein Glaß EF / welches auf beyden Seiten erhaben iſt / mit der Axe AN parallel einfället / den Punct T zu finden / in welchem der gebrochene Strahl TK mit der Axe vereiniget wird. Tab. I. Fig. 5.

Auflöſung.

Es müſſen die halben Diameter CP und DO der beyden erhabenen Flächen EOF und EPF / ingleichen RH die Entfernung des Einfalls-Punctes H von der Axe AN und die Dicke des Glaſes OP gegeben werden.

1. In dem rechtwincklichten Triangel DRH könnet ihr aus den gegebenen Seiten RH und DH den Winckel RDH (§. 47. Trigon.) und die Seite DR (§. 44. Trigon.) finden. Weil nun GI mit AN parallel iſt / ſo iſt RDH = DHI (§. 97. Geom.) = GHM (§. 61. Geom.). Demnach wiſſet ihr den Inclinations-Winckel.
2. Wenn ihr DR von CD abziehet / ſo bleibet CR übrig / und könnet in dem rechtwincklichten Triangel wie vorhin (§. 50. Trig)

Trig.) den Winckel RCH⁻CHG (§. 97. Geom.) und die Seite CH finden. (§. 44. Trigon.)

3. Weil ſich nun verhält wie 3 zu 2 ſo der Sinus des Winckels DHI zu dem Sinui DHN (§. 5.); ſo könnet ihr den gebrochenen Winckel DHN finden, folgends auch den Refractions-Winckel NHI (§. 19. Opt.)

4. Ziehet den Winckel CHG und NHI von 180. Graden ab, ſo bleibet der Winckel CHK übrig (§. 59. Geom.) und ihr könnet in dem Triangel CHK aus dem gegebenen Winckel H und den Seiten CH und CK den Inclinations-Winckel im Ausgange CKH=NKS (§. 61. Geom.) und den Winckel HCK finden (§. 47. Trigon.)

5. Ziehet abermahl den Winckel HCK von HCD ab, ſo bleibet KCT übrig, und weil ſich verhält wie 2 zu 3 ſo der Sinus des Winckels NKS zu dem Sinui des Winckels TKN (§. 5.) ſo könnet ihr auch den Winckel TKN finden; folgends wiſſet ihr TKS.

6. Ziehet ferner von TKS den Winckel TCK ab, ſo bleibet der Winckel CTK übrig (§. 101. Geom.) und ihr könnet im dem Triangel CKT die Seite CT finden (§. 44 Trig.)

7. Endlich wenn ihr von CT den halben Dia-

ameter CP wegnehmet; ſo bekommet ihr PT. W. Z. F. W.

Der 1. Zuſatz.

24. Wenn der Strahl unweit der Axe einfället, und die Dicke des Glaſes PO in Anſehung des halben Diameters für nichts gehalten werden kan; ſo iſt der Bren-Punct T hinter dem Glaſe, welches auf beyden Seiten gleich viel erhaben iſt, bey nahe dem halben Diameter gleich. Fig. 5.

Der 2. Zuſatz.

25. Derowegen ſind auch die auf beyden Seiten erhabene Gläſer Brenn-Gläſer, nur daß ſie nicht ſo weit brennen, wie die anderen, welche auf einer Seite platt ſind (§. 14. 15.)

Die 1. Anmerckung.

26. Niemand hat gröſſere Brenn-Gläſer verfertiget/ als der Herr von Tſchirnhauſen: wie ſelbige in den Leipziger Actis 1697. p. 414. ſeqq. beſchrieben werden. Denn er hat durch dieſe Gläſer das naſſe Holtz in einem Augenblick angezündet/ das Waſſer in einem kleinen Gefäſſe ſiedend gemachet/ Bley geſchmoltzen/ eiſerne Platten durchlöchert/ Ziegel und Steine in Glaß verwandelt / Schwefel/ Pech und andere dergleichen Dinge unter dem Waſſer geſchmoltzen / Holtz unter dem Waſſer zu Kohlen gebrandt nnd andere dergleichen wunderbahre Würckungen mehr gethan. Es iſt aber wohl zu mercken / daß er hinter dem groſſen Glaſe noch ein kleines Collectiv-Glaß geſetzet in der Weite/ daß es die von den groſſen durch die Refraction ſchon auf einen kleineren Raum zuſammen gebrachte Strahlen alle faſſen können: wodurch die Strahlen nicht allein geſchwinder/ als ſonſt geſchehen wäre/ vereiniget; ſondern auch auf einen viel engeren Raum zuſammen gebracht worden.

Die

Die 2. Anmerckung.

27. Ich kõnte fortgehen/ und entweder aus der Kepleriſchen Proportion der Winckel erweiſen/ nach was vor Geſetzen die Strahlen gebrochen werden/ wenn ſie nicht parallel mit der Axe einfallen / ſondern vielmehr immer weiter von derſelben abweichen/ je weiter ſie fortgehen: oder auch zeigen / wie man aus der wahren Proportion der Sinuum den Punct durch Trigonometriſche Rechnung finden kõnne/ darinnen in gedachtem Falle der Strahl mit der Axe vereiniget wird. Allein weil ich befürchte/ es dörfte dieſe Arbeit den Anfängern unangenehm fallen; ſo wil ich die übrigen Eigenſchaften der Optiſchen Gläſer nur durch die Erfahrung ausmachen und nur noch dieſes erinnern / daß ein Anfänger ſich vergnügen kan/ wenn er nach der Kepleriſchen Proportion die Figur zeichnet und dadurch die beſondere Art der Strahlen=Brechung in jedem Glaſe ſich bekandt machet. Welche aber Luſt haben die Geſetze der Refraction in allen Fällen genauer zu erkennen/ denen wird in der Algebra ein Gnügen geſchehen.

Der 4. Lehrſatz.

28. Die Strahlen des Lichtes mögen von einem Puncte einer Sache in ein Glaß/ welches entweder auf einer Seite platt / auf der anderen aber erhaben / oder auf beyden Seiten erhaben iſt / einfallen, wie ſie wollen; ſo werden ſie alle wieder in einem Puncte mit einander vereiniget/ wiewohl die Strahlen / ſo aus einander fahren / etwas weiter hinter dem Glaſe als die Parallel=Strahlen / und zwar mehr oder weniger / nachdem die Sachen mehr oder weniger nahe ſind.

Beweiß.

Die Strahlen, welche in dem Durchgange durch ein ſphäriſches Glaß gebrochen wor=

worden, bilden die Sache hinter dem Glaſe ab (§. 37. Opt.): Derowegen müſſen ſie von der Wand, darauf die Sache abgebildet wird, auf eben eine ſolche Art zurücke geworffen werden, als ſie von der Sache ſelbſt ausflieſſen. Dieſes aber kan nicht geſchehen, als wenn die Strahlen, welche aus einem Puncte ausflieſſen, wieder in einem Puncte mit einander vereiniget werden. Solcher geſtalt iſt klar, daß die Strahlen des Lichtes, welche von einem Puncte einer Sache auf ein ſphäriſches Glaß einfallen, wieder durch die Refraction in einem Puncte mit einander vereiniget werden: welches das erſte war.

Es iſt aber das Bild weiter hinter dem Glaſe als der Brenn-Punct, und zwar mehr oder weniger, nachdem die Sachen mehr oder weniger nahe ſind (§. 37. Opt.) Da nun die Strahlen in dem Orte der Abbildung mit einander vereiniget werden, wie erwieſen worden, und die Strahlen, ſo von einem Puncte einer nicht allzu weit entlegenen Sache kommen, auseinander fahren: ſo geſchiehet ihre Vereinigung erſt hinter dem Brenn-Puncte und weiter hinter demſelben, wenn die Sache ſehr nahe, als wenn ſie etwas weiter weg iſt: welches das andere war.

Der 1. Zuſatz.

29. Da nun die Parallel-Strahlen, wenn das Glaß auf einer Seite platt, auf der an-

deren erhaben iſt, in der Weite des Diameters der erhabenen Fläche ſich vereinigen (§. 14); ſo müſſen die Strahlen, welche immer weiter voneinander fahren, je weiter ſie fortgehen, in dieſem Falle den Punct ihrer Vereinigung, oder den Ort des Bildes etwas weiter weg haben, als der Diameter ihrer erhabenen Fläche iſt.

Der 2. Zuſatz.

30. Wiederumb da die Parallel-Strahlen, wenn das Glaß auf beyden Seiten erhaben iſt, in der Weite des halben Diameters ihrer erhabenen Flächen zuſammen ſtoſſen (§. 24); ſo müſſen die Strahlen, welche auseinander fahren, indem ſie fortgehen, in ſolchem Falle den Ort des Bildes etwas weiter weg haben, als der halbe Diameter ihrer erhabenen Fläche iſt.

Der 3. Zuſatz.

31. Eben ſo iſt klar, daß das Bild hinter einer Kugel etwas weiter weg ſey als der vierdte Theil ihres Diametri.

Der 5. Lehrſatz.

32. Wenn ein Strahl des Lichtes in ein Glaß, welches entweder auf einer oder auf beyden Seiten hohl iſt/ mit der Axe parallel einfället / ſo werden die Strahlen von ihr weggebrochen/ und weichen nach der Refraction immer mehr von ihr ab/ je weiter ſie fortgehen.

Be-

Beweiß.

Weil der Strahl FG auf DE perpendicularfället, ſo gehet er bis in H ungebrochen durch das Glaß: in H aber wird er von dem Perpendicul CE gebrochen (§. 4.), und alſo aus HI in HK: welches das erſte war. Tab. II, Fig. 6.

Wenn das Glaß auf beyden Seiten hohl iſt, ſo wird der Strahl LN im Eingange in N gegen das Perpendicul IS (§. 3.) und alſo von der Axe AB aus NM in NQ; in dem Ausgange in O von dem Perpendicul KP (§. 4.) und alſo aus QO in OR abermahls von der Axe A B weggebrochen. Derowegen muß er immer weiter von ihr weggehen; je weiter er fortgehet: welches das andere war. Tab. II. Fig. 7.

Die 1. Anmerckung.

33. Es iſt aus dem Beweiſe klar, daß der Strahl von der Axe weggebrochen werde, auch wenn er aus A in das Glaß gezogen wird, und alſo ſchon vor der Refraction von ihr immer weiter abweichet, je weiter er fort gehet. Derowegen muß er noch mehr von ihr abweichen, nach der Refraction, als vor derſelben.

Zuſatz.

34. Dannenhero wird das Sonnen-Licht durch die Refraction in hohlen Gläſern geſchwächet, und ſie können alſo keine Brenn-Gläſer abgeben; auch die Sachen in einem verfinſterten Gemache nicht abbilden, wie die erhabenen Gläſer.

Die 2. Anmerckung.

35. Ihr könnet auch durch die Erfahrung lernen, daß die Hohl-Gläſer die Strahlen zerſtreuen. Denn wenn ihr die Sonnen-Strahlen damit auffanget; ſo wird der helle Cir-

cul hinter dem Glaſe umb ſo viel gröſſer ſeyn / je weiter ihr hinter demſelben ein weiſſes Papier haltet. Und werdet ihr finden/ daß die Hohl-Gläſer deſtomehr die Strahlen zerſtreuen / je kleiner ihr Diameter iſt. Es iſt aber zu mercken/ daß die Hohl-Gläſer einen Zerſtreuungs-Punct vor dem Glaſe haben/ und zwar die auf einer Seite platt/ auf der andern hohl ſind / in der Weite des Diametri; die von beyden Seiten gleich hohl ſind/ in der Weite des halben Diametri der Höhlung; welches die Anfänger finden können/ wenn ſie die Figur nach der Kepleriſchen Proportion richtig aufzeichnen und den gebrochenen Strahl vor ſich verlängern / bis er die Axe durchſchneidet. Den Beweiß findet man in meinen Elem. Dioptricæ.

Der 6. Lehrſatz.

Tab. II. Fig. 8. 36. **Wenn das Auge zwiſchen einem erhabenen Glaſe AB und dem Brenn-Puncte F, oder auch in dem Brenn-Puncte F iſt; ſo ſiehet es durch daſſelbe die Sachen ſelbſt/ aber gröſſer als ſie ſind.**

Beweiß.

Denn wenn das Auge zwiſchen dem Glaſe AB und dem Orte des Bildes F iſt, ſo ſehet ihr den Punct C in der Linie FC, weil CF ungebrochen durchgehet als die Axe, ſo auf beyde erhabene Flächen perpendicular fället. den Punct D ſehet ihr vermittelſt des gebrochenen Strahles FB in der Linie dF durch das Glaß (§. 98. Optic.) Derowegen ſehet ihr CD unter dem Winckel CFd; da ihr ſonſt CD ohne das Glaß unter dem Winckel CFD ſehen würdet. Da nun der Winckel CFd gröſſer iſt als CFD; ſo müſſen die Sachen durch das Glaß gröſſer zu ſeyn ſcheinen als ſie mit bloſſem Auge geſehen werden (§. 77. Optic.) Und da der Strahl von

dem

dem Puncte D zur rechten ins Auge fället, gleich als wenn das Glaß nicht da wäre; ſo müſſet ihr auch die Sache recht und nicht verkehret ſehen. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

37. Je näher der Punct F hinter dem Glaſe iſt, je gröſſer wird der Winckel CFd, und je gröſſer erſcheinet CD durch das Glaß. Da nun der Punct F immer näher dem Glaſe kommet; je mehr der halbe Diameter der erhabenen Fläche abnimmet; ſo vergröſſern auch die Gläſer mehr, wenn ſie von einer kleinen Kugel, als wenn ſie von einer groſſen ſind.

Der 2. Zuſatz.

38. Derowegen brauchet man zu den Vergröſſerungs-Gläſern die kleineſten ſphäriſchen Gläſer, die man haben kan: ja ſo kleine Kügelein, welche kaum die Gröſſe eines Hierſe-Körnleins haben.

Die 1. Anmerckung.

39. Die gantz kleinen werden augenblicklich aus kleinen Haar-Röhrlein unten an der blauen Flamme eines Wachsſtockes, oder auch aus einem Stücke Glaſe in dem Brenn-Puncte eines groſſen Brennglaſes geſchmoltzen.

Der 3. Zuſatz.

40. Jngleichen iſt klar, daß die Gläſer, ſo auf beyden Seiten erhaben ſind, mehr vergröſſern als die nur auf einer Seite erha-

ben ſind: unerachtet dieſe ein gröſſeres Bild auf dem Papiere formiren als jene.

Die 2. Anmerckung.

41. Wenn ihr das Auge hinter F haltet / ſo fallen die Strahlen verkehrt hinein / und daher iſt es nicht Wunder / daß auch die Sachen verkehret geſehen werden.

Der 7. Lehrſatz.

42. Durch ein hohles Glaß erſcheinen die Sachen recht, nicht verkehret / aber viel kleiner als ſie ſind.

Beweiß.

Tab. II. Fig. 9. Es ſey das Auge in F und ſehe ohne Glaß AB unter dem Winckel AFB. Weil durch die Refraction in hohlen Gläſern die Strahlen weiter auseinander gebracht werden, ſo kan der Strahl BD nicht mehr in F kommen, ſondern ein anderer BE, durch welchen der Punct B von dem Auge in G geſehen würde. Und alſo ſehet ihr B in b, A aber in A, weil der Perpendicular-Strahl CF nicht gebrochen wird: folgends AB unter dem Winckel AFb. Da nun dieſer kleiner iſt als AFB; ſo muß auch durch das Glaß AB kleiner ausſehen als mit bloſſen Augen: (§. 77 Optic.) welches das eine war.

Weil aber die Strahlen, welche in einem Hohl-Glaſe gebrochen werden, kein Bild formiren (§. 34.); ſo ſehet ihr durch daſſelbe die Sache ſelbſt und dannenhero nicht verkehret, ſondern recht: welches das andere war.

An-

Anmerckung.

43. Je von einer kleineren Kugel die Höhle des Glaſes iſt; je mehr werden die Sachen verkleinert. Und läſſet es angenehm / wenn man das eine Auge offen hat / mit dem anderen aber durch ein Hohl-Glaß ſiehet: denn ſo ſiehet man jede Sache zweymahl / einmahl groß / das andere-mahl kleine / Z. E. neben einem Manne ſtehet ein Knabe / der ihm in allem vollkommen ähnlich iſt.

Die 4. Erklärung.

44. Ein Fern-Glaß (Tubus) wird genennet ein Optiſches Inſtrument / dadurch man in der Ferne gelegene Sachen deutlich ſehen kan.

Anmerckung.

45. Es gedencket *Johannes Baptiſta Porta*, ein Neapolitaner / in ſeiner Magia naturali (die er 1589. herausgegeben) lib. 17. c. 10. der Fern-Gläſer; denn er ſchreibet davon alſo: Si utramque (lentem concavam & convexam) recte componere noveris, & longinqua & proxima majora & clara videbis. Allein ſie ſind doch erſt eine gute Zeit hernach in Holland gemacht worden. Einige ſchreiben die erſte Erfindung einem Brillen-Macher zu Middel-Burg in Seeland / Johann Lippersheim; noch andere dem *Jacob Metio* einem Brillen-Macher in Holland / des berühmten Profeſſoris Matheſeos zu Franeqver Adrian *Metii* Bruder; noch andere dem *Gallileo* zu; wie wohl der letztere in ſeinem Nuncio ſidereo ſelbſt geſtehet / er ſey durch den Ruf darauf gebracht worden / daß ein Teutſcher ein Inſtrument erfunden hätte / da man durch einige Gläſer die weiten Sachen ſo gut / als wenn ſie nahe wären / ſehen könte. *Petrus Borellus* in ſeinem Buche de Vero Teleſcopii inventore c. 12. meinet / es ſey ein anderer Brillen-Macher zu Middelburg Zacharias Johnſon A. 1590. zuerſt von ohngefehr darauf kommen. Lippersheim hätte es durch Verſuchen nachgemacht und den *Metium* gelehret. *Gallilæus* und in unſerem Teutſchlande *Simon Marius* haben die Fern-Gläſer zuerſt zur Betrachtung des Himmels gebrauchet: daher iſt es auch kommen / daß man die erſte Art der Fern-Gläſer die Gallilänischen Fern-Gläſer zu nennen pfleget; wiewohl ſie auch viele die Holländiſchen heiſſen / weil ſie daſelbſt zuerſt häuffig gemacht worden.

Die 5. Erklärung.

46. Das Glaß, welches gegen die Sache gekehret wird, nennet man das Objectiv-Glaß; die anderen aber, welche gegen das Auge ſtehen, die Augen-Gläſer.

Die 3. Aufgabe.

47. Ein Gallilӓaniſches oder Holländiſches Fern-Glaß zu machen.

Auflöſung.

1. Umb eine höltzerne Welle, deren Diameter der Breite des Objectiv-Glaſes beynahe gleichet, leget ein ſchwartz gefärbetes Papier, und kleiſtert es zuſammen, damit es eine Röhre wird. Darüber kleiſtert noch viel anderes Papier, nach dem die Röhre dicke ſeyn ſol und oben überziehet ſie mit Türckiſchem Papiere. Wenn die eine Röhre trocken iſt; ſo machet über dieſe noch eine andere auf die vorige Weiſe: und über die andere noch eine dritte u. ſ. w. biß die Röhre zu dem Fern-Glaſe lang genung wird, wenn man die Stücken auseinander ziehet. Ihr könnet auch die Stücke der Röhren aus Blech machen, wenn eines über dem anderen zuſammen gelöthet wird: oder auch an ſtat des mittleren Papieres, ſo über das ſchwartze gekleiſtert wird, höltzerne Späne nehmen

men und es oben an ſtat des Türckiſchen Papieres mit Pergament überziehen.

2. Wenn die Röhre auf die erſte und dritte Art gemachet worden; laſſet von dem Drechsler für jede eine Einfaſſung drehen, damit die kleinen Röhren niemahls gantz in die Weiten fahren und ihr Verdruß davon habet, wenn ihr die Röhren des Fern-Glaſes ausziehen wollet.

3. An das eine Ende der Röhre ſchraubet das in Holtz eingefaſſete Objectiv-Glaß ein in die daſelbſt eingeleimete Schrauben-Mutter: welches ein Stücke von einer groſſen Kugel und entweder an einer oder auf beyden Seiten erhaben ſeyn ſol, und dannenhero das Bild weit hinter ſich wirffet. (§.14.24.)

4. An das andere Ende der Röhre ſchraubet auf gleiche Weiſe das Augen-Glaß ein, welches auf einer Seite platt, auf der anderen hohl iſt und zwar die Höhlung nach einer kleinen Kugel-Fläche hat.

Wenn ihr die Röhre ſo aus einander ziehet, daß das Augen-Glaß noch vor dem Bilde des Objectiv-Glaſes in der Weite des Zerſtreuungs-Punctes zuſtehen kommet; ſo werdet ihr weit entlegene Sachen dadurch in der Nähe und im Diameter oder der Länge in der Verhältnis der Weite des Zerſtreuungs-Punctes zu der Weite des Brenn-Punctes vergröſſert ſehen können: welches man verlangete.

Beweiß.

Einen vollſtändigen Beweis findet man in meinen Element. Dioptr. §. 330. Er iſt aber ſchweerer, als daß ihn Anfänger faſſen können, zumahl da alle hierzu nöthige Gründe im vorhergehenden ſich nicht haben erweiſen laſſen.

Der 1. Zuſatz.

48. Weil die Weite des Brenn-Punctes in einem von einer Seite erhabenen Glaſe in der Gröſſe des Diametri, in einem beyderſeits erhabenen Glaſe in der Gröſſe des halben Diametri iſt (§. 14. 24). Die Weite des Zerſtreuungs-Punctes in einem von einer Seite hohlen Glaſe gleichfals in der Gröſſe des Diametri, in einem beyderſeits hohlen Glaſe in der Weite des halben Diametri der Höhlung iſt (§. 35.); ſo kan man in jedem Falle leicht ausrechnen, wie viel ein ſolches Fern-Glaß vergröſſert.

Die 1. Anmerckung.

49. Dechales (Dioptr. lib. 2. prop. 45. f. 711. Tom. 3. Mund. Math.) mercket an, es ſey für gut befunden worden, daß, wenn das Objectiv-Glaß den Brenn-Punct in der Weite von 6 Zollen hat, das Augen-Glaß auf einer Seite platt, auf der andern hohl ſey und eine Linie über einen Zoll im Diameter habe. Doch hält er für beſſer, wenn das Augen-Glaß auf beyden Seiten hohl iſt und im Diameter $1\frac{1}{2}$ Zoll hat. Da nun der Zoll 12 Linien hat; ſo dividiret in dem erſten Falle 72 durch 13, in dem anderen durch 9: die Qvotienten $5\frac{7}{13}$ und 8 zeigen an, daß das Fernglaß in dem anderen Falle acht mahl, in dem erſten aber etwas

was über fünff und ein halbmahl die Sachen vergröſſert. *Hevelius* (in Prolegom. Selenogr. c. 2. f. 12.) lobet folgende Proportions

Diameter des	
Objectiv-Glaſes auf beyden Seiten erhaben.	Augen-Glaſes auf beyden Seiten hohl.
4 Schuhe.	$4\frac{1}{2}$ Zoll.
5.	$5\frac{1}{2}$
8.	$5\frac{1}{2}$
10.	$5\frac{1}{2}$
12.	$5\frac{1}{2}$

Es vergröſſert alſo das erſte die Sachen $10\frac{2}{3}$ mahl / das andere faſt 11 mahl / das dritte $17\frac{1}{2}$ mahl / das vierdte bey nahe 22 mahl / das fünffte etwas über 26 mahl. Das letzte ruhmet er für andern f 13 / wenn man ein gutes Fernglaß zu Betrachtung des Himmels haben wil.

Der 2. Zuſatz.

50. Wenn man die Weite des Zerſtreuungs-Punctes von der Weite des Brenn-Punctes abziehet; ſo bleibet die Länge des Fernglaſes übrig.

Die 2. Anmerckung.

51. Alſo findet man die Länge von dem erſten Fernglaſe des *Dechales* 4''. 11'''/ das iſt / bey nahe 5''; von dem anderen aber 5''. 3'''.

Die 3. Anmerckung.

52. Weil die Strahlen von den Hohl-Gläſern aus einander geſtreuet werden; ſo kan man einen gröſſeren Theil mit dem Auge faſſen / wenn man nahe iſt / als wenn man weit davon weg iſt. Derowegen muß man in dieſen Fern-Gläſern das Auge nahe an das Augen-Glaß halten. Wenn aber dieſelben die Sache ſehr vergröſſeren / ſo kan man

gantz

gantz einen geringen Theil von ihm auf einmahl ſehen: auch ſehen ſie gantz dunckel aus. Derowegen werden ſie heute zu Tage in der Aſtronomie nicht mehr gebraucht und machet man ſie daher nicht länger als 4 bis 5 Zoll: in welchem Falle *Hugenius* die Weite des Zerſtreungs-Punctes zu der Weite des Brenn-Punctes zuläſſet wie 1 zu 3/ oder höchſtens wie 1 zu 4.

Die 4. Anmerckung

53. Unerachtet dieſe Fern-Gläſer die Sachen nicht allein deutlich/ groß und aufgerichtet vorſtellen: ſo hat man doch zu Aſtronomiſchen Betrachtungen des Himmels andere verfertiget/ weil man zuwenig auf einmahl dadurch ſehen kan.

Die 4. Aufgabe.

54. **Ein Aſtronomiſches Fernglaß zu machen.**

Auflöſung.

1. Machet eine Röhre, die ihr aus einander ziehen können, wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 47).
2. Setzet darein ein Objectiv-Glaß, welches entweder auf beyden Seiten erhaben, oder nur auf einer erhaben, auf der andern platt iſt, und einen groſſen Diameter hat.
3. An das andere Ende der Röhre befeſtiget ein Augen-Glaß, welches von einer kleinen Kugel, und zwar auf beyden Seiten erhaben iſt, dergeſtalt, daß der Brenn-Punct beyder Gläſer in einem Orte bey einander iſt.

Wenn ihr die Röhre ſo ausziehet, daß die Brenn-Puncte beyder Gläſer zuſammen ſtoſſen; ſo werdet ihr die Sache groß, nahe und ver-

verkehret ſehen, und zwar wird es vergröſſert in der Verhältnis der Weite des Brenn-Punctes von dem Augen-Glaſe zu ſeiner Weite von dem Objectiv-Glaſe.

Beweiß.

Weil die Strahlen von weit entlegenen Sachen parallel einfallen, ſo bildet ſich in dem Brenn-Puncte des Augen-Glaſes die Sache ab (§.29.30). Da ihr nun durch das Augen-Glaß dieſes Bild ſehet; ſo muß euch die Sache verkehret erſcheinen, und nicht weiter von dem Auge/ als der Brenn-Punct des Augen Glaſes iſt, das iſt, in der Weite ſeines halben Diameters: Und alſo ſehet ihr die Sache nahe und verkehret. Warumb aber die Vergröſſerung auf beſagte Maſſe geſchiehet; habe ich in meinen Elem. Dioptr. §. 348. erwieſen. Und fället der Beweiß Anfängern zu ſchweer zu faſſen.

Die 1. Anmerckung

55. Man kan auch zwey Augen-Gläſer nehmen: allein weil die Gläſer nicht alle Strahlen durchlaſſen/ indem ſie einen guten Theil derſelben reflectiren; ſo machen viele Gläſer die Sache dunckel.

Der 1. Zuſatz.

56. Weil ein gröſſeres Bild in einer geringeren Weite formiret wird, wenn hinter einem erhabenen Glaſe ein Hohl-Glaß geſetzet wird; ſo könnet ihr, wenn das Objectiv-Glaß von einer nicht allzugroſſen Kugel iſt,

iſt, ein auf beyden Seiten hohles Glaß in die Röhre zwiſchen das Objectiv- und Augen-Glaß ſetzen, und aus drey Gläſern das Fern-Glaß machen, welches ſoviel thun wird als ein anderes, darinnen das Objectiv-Glaß von einer viel gröſſeren Kugel iſt.

Die 2. Anmerckung.

57. Die Hohl-Gläſer pflegen die Strahlen ſehr zu zerſtreuen / ſonderlich wenn ihr Diameter klein iſt. Derowegen geſchiehet es gar leichte / daß man durch dergleichen Fernglaß / als erſt beſchrieben worden / die Sachen nicht helle und deutlich genung ſehen kan. Und habet ihr die Hohl-Gläſer / die einen allzu kleinen Diameter haben / zu vermeiden.

Die 3 Anmerckung.

58. Es muß auch in dem Aſtronomiſchen Fernglaſe eine genaue Proportion zwiſchen dem Objectiv- und Augen-Glaſe gehalten werden. *Dechales* (Dioptr. lib. 2. prop. 21. f. 699. Tom. 3. Mund. Mathem.) erinnert / er habe für gut befunden / wenn ein Objectiv-Glaß von $2\frac{1}{4}$ Schuhen ein Augen-Glaß von $1\frac{1}{2}$ Zollen; ein Objectiv-Glaß von 8 Schuhen ein Augen-Glaß von 4 Zollen; ein Objectiv-Glaß aber von 10 Schuhen ein Augen-Glaß von $4\frac{1}{2}$ Zollen habe. In dem erſten Falle iſt der Diameter des Objectiv-Glaſes zu dem Diameter des Augen-Glaſes / wie 18 zu 1; in dem anderen wie 24 zu 1; in dem dritten wie 80 zu 9. *Hugenius* hat durch ein Fernglaß / deſſen Objectiv-Glaß von 12 Schuhen / das Augen-Glaß aber von 3 Zollen war / die wahre Geſtalt des Saturni zu erſt entdecket. Dazu hat er nach dieſem ein anderes gebrauchet / darinnen das Objectiv-Glaß von 23 Schuhen und zwey Augen-Gläſer von $1\frac{1}{2}$ Zollen harte auf einander geleget geweſen. Vid. Syſtem. Saturnin. p. 3. 4. Auch hat er wahrgenommen / daß / wenn der Diameter des Objectiv-Glaſes 30 Schuhe hält / der Diameter des Augen-Glaſes $3\frac{3}{10}$ Zölle oder 330 Hundert-Theilgen eines Zolles haben müſſe. Er giebet aber in ſeiner Dioptrica (prop. 46. p. 210, Opuſc. poſthum.) folgende Regel an / nach welcher ihr den Diameter des Augen-Gla-

ſes jederzeit finden könnet / wenn euch der Diameter des Objectiv-Glaſes gegeben wird. Multipliciret nemlich die Schuhe / welche die Länge des Objectiv-Glaſes andeuten durch 3000: aus dem Product ziebet die Qvadrat-Wurtzel (§. 97. Arithm.) Dividiret ſie durch 10 und addiret zu ihr den Qvotienten / ſo zeiget die Summe die Länge des Diameters von dem Augen-Glaſe in Hundert-Theilgen an. Es ſey Z. E. der Diameter des Objectiv-Glaſes 10 Rheinländiſche Schuhe.

3000
10
―――
30000

3|00|00 (173
2 7|4 3 (1 10

17
173
―――
1.90

Diameter des Augen-Glaſes.

Der 2. Zuſatz.

59. Weil ihr die Weite des Brenn-Punctes von einem erhabenen Glaſe in jedem Falle wiſſet (§. 23); könnet ihr auch finden, wie viel ein jedes Fern-Glaß vergröſſere, wenn ihr die Weite des Brenn-Punctes von dem Objectiv-Glaſe durch die Weite deſſelben von dem Augen-Glaſe dividiret.

Die 4. Anmerckung.

60. Z. E. In dem erſten Fern-Glaſe des *Hugenii* iſt die Weite des Brenn-Punctes von dem Objectiv-Glaſe 144. von dem Augen-Glaſe 3 Zoll. Alſo vergröſſert es die Sachen 48 mahl.

Der 3. Zuſatz.

61. Wenn ihr die Weite des Brenn-Punctes

ctes von dem Augen-Glaſe von der Weite deſſelben von dem Objectiv-Glaſe abziehet; ſo bleibet die Länge des Fern-Glaſes übrig.

Die 5. Anmerckung.

62. Ziehet in dem Hugeniſchen Fern-Glaſe 3 Zoll von 144 ab / ſo iſt die Länge 141 Zoll / das iſt / 11 Schuhe und 9 Zoll. Weil die Weite des Brenn-Punctes von dem Augen-Glaſe in Anſehung derſelben von dem Objectiv-Glaſe ein weniges austräget; ſo nimmt man insgemein die Länge des Fern-Glaſes der letzteren gantz gleich / als des Hugeniſchen von 12 Schuhen.

Die 6 Anmerckung.

63. *Hevelius* (in Prolegom. Selenograph. f. 16) verwirft nicht ohne Grund die Röhren / ſo aus Papiere zuſammen gekleiſtert werden. Denn im feuchten Wetter ziehen ſie die Feuchtigkeit an ſich / im trockenen ſchwinden ſie. Daher laſſen ſie ſich in jenem nicht wohl ausziehen; in dieſem ſtecken die verſchiedenen Zügenichtfeſte genung in einander. Dadurch aber wird zugleich gehindert / welches das meiſte iſt / daß die Gläſer einander parallel bleiben / und werden daher die Sachen nicht genau genung abgebildet. Da nun in groſſen Ferngläſern die Röhren aus Bleche zu ſchweer ſind; ſo ziehet Hevelius die aus feſtem und trockenem Holtze verfertigtigten Röhren allen anderen vor.

Die 7. Anmerckung.

64. Wenn die Röhre nicht über 10 Schuhe hält / kan die Röhre in eine Rinne mit einer Kugel geleget / und wie das Geometriſche Meß-Tiſchlein in das Stativ eingeſetzet werden / damit ihr das Fernglaß nach erforderten Umbſtänden mit der Hand erhöhen und niederdrücken könnet. Allein die Ferngläſer ſo mehrere Schuhe lang ſind / laſſen ſich auf ſolche Art nicht wohl regieren. Ein Geſtelle für Ferngläſer von 15 20 biß 25 Schuhen ſtelle ich in meinen Elem. Dioptr. §. 371. vor. *Hevelius* (Machin. Coeleſt. part. I. c. 19. f. 387. & ſeqq.) hat ſich viel Mühe gegeben zu zeigen / wie man ſo lange Ferngläſer beqvem regieren ſolle. Abſonderlich beſchreibet er ein Geſtelle für die Ferngläſer von 60 / 70 bis 140 Schuhen (c. 20 & 21 f. 391. & ſeqq.) Ihr werdet aber finden / daß Hevels Anſchläge koſtbahr und mühſam auszuführen ſind. Derowegen hat *Hugenius* ſehr wohl gethan / da er uns von allen dieſen weitläuftigen und koſtbahren

ren Gerüſten befreyet/ als er in ſeiner Aſtroſcopia Compendiaria Tubi Optici molimine liberata (Hagæ Comitum 1648. in 4.) gezeiget / wie man die Röhren von den Ferngläſern wegſchaffen könne / ohne daß bey nächtlicher Weile (denn man brauchet bloß lange Ferngläſer zu Betrachtung der Sterne) der Einfall frembdes Lichtes hinderlich falle. Ihr findet die gantze Kunſt auch in den Leipziger Actis A. 1684. p. 563. & ſeqq. und in meinen Element. Dioptr. §. 372. umbſtändlich beſchrieben.

Die 5. Aufgabe

65. **Ein Fern-Glaß zu machen / welches die Sachen aufgerichtet vorſtellet / wie ſie ſind.**

Auflöſung

1. Bereitet eine Röhre, wie in der 3. Aufgabe (§. 47).
2. Setzet darein ein Objectiv-Glaß, ſo entweder auf beyden oder nur auf einer Seite erhaben und auf der anderen platt iſt und einen groſſen Diameter hat.
3. Setzet ferner darein drey Augen-Gläſer in der Weite ihrer Brenn-Puncte von einander: die alle beyderſeits gleich viel erhaben ſind und einen kleinen Diameter haben.

So iſt geſchehen, was man verlangete.

Beweiß.

Weil das Bild des Objectiv-Glaſes in dem Brenn-Puncte des erſten Augen-Glaſes ſtehet; ſo ſind die Strahlen nach der Refraction in ihm parallel (§. 16.) und formiren in dem Brenn-Puncte des anderen Au-

gen-Glaſes ein Bild, ſo recht ſtehet. Da nun das dritte Augen-Glaß zu dieſem Bilde geſetzet wird, wie in dem Aſtronomiſchen Fern-Glaſe das Augen-Glaß zu dem Bilde des Objectiv-Glaſes; ſo müſſet ihr hier, wie dorten das in ſeinem Brenn-Puncte ſtehende Bild ſehen. Solchergeſtalt ſehet ihr die Sachen aufgerichtet und ſo nahe bey euch, als der Brenn-Punct des letzten Augen-Glaſes von eurem Auge weg iſt. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

66. Man nimmet drey Augen-Gläſer zu dergleichen Fern-Glaſe / damit man viel auf einmahl ſehen kan / welches in dem Aſtronomiſchen / ſonderlich aber in dem Gallilääniſchen Fern-Glaſe nicht geſchiehet. Zwar kan man auch durch zwey Augen-Gläſer dieſes erhalten / daß alſo zu dem gantzen Fern-Glaſe nur drey Gläſer kommen: allein die Sachen bekommen Farben und umb den Rand der Eröffnung des Fern-Glaſes werden die geraden Linien in krumme verwandelt. Einige nehmen vier und mehrere Augen-Gläſer dazu: dadurch aber müſſen die Sachen ſehr danckel werden / indem wegen der Reflexion in dem Durchgange durch jedes Glaß die Zahl der Strahlen vergeringert wird. Derowegen iſt unter allen Fern-Gläſern / die man auf der Erde brauchen kan keines beſſer / als das drey Augen-Gläſer hat / wenn man nicht einen Spiegel mit zu Hülffe nehmen wil: wovon bald ein mehreres.

Die 2. Anmerckung.

67. *Dechales* (Dioptr. lib. 2. prop. 24. cor. 1. f. 702. Tom. 3. Mund. Mathem.) hält für gut / daß / wenn der Brenn-Punct des Objectiv-Glaſes $2\frac{1}{4}$ Schuhe von ihm weg iſt / der halbe Diameter von jedem Augen-Glaſe bey nahe zwey Zoll ſey.

Die 3. Anmerckung.

68. Wenn ihr das Fern-Glaß mit 4 Gläſern ſtellen wol-

wollet; ſo nehmet anfangs die zwey Theile der Röhre/ darinnen das Objectiv-und erſte Augen-Glaß iſt / und ziehet ihn ſo weit auseinander/biß ihr die Sache / worauf ihr ihn gerichtet/ deutlich ſehen könnet. Eben dieſes thut mit dem anderen Theile / in welchem die beyden Augen-Gläſer zu finden. Endlich ſtecket beyde Theile der Röhre wieder in einander und verſchiebet die engere in der weiteren ſo lange/ biß ihr die Sache abermahls deutlich ſehen könnet. Man ſuchet lieber auf ſolche Weiſe die Fern-Gläſer zu ſtellen / als nach der gegebenen Regel in der Auflöſung: weil nicht allein nach verſchiedener Weite der Sachen / nach denen man ſiehet / ſondern auch nach Beſchaffenheit des Auges / welches durchſiehet/ die Gläſer ihre Weite von einander etwas verändern müſſen. Hieraus ſehet ihr zugleich / warumb die Fern-Gläſer Röhren haben/die man aus einander ziehen kan: welches ſonſt auch dazu dienet / daß man ſie in einen kleinen Raum bringen kan/ wenn man wil/oder es nöthig hat.

Zuſatz.

69. Wenn ihr die zwey mittleren Augen-Gläſer wegnehmet; ſo bekommet ihr ein Aſtronomiſches Fern-Glaß.

Die 4. Anmerckung.

70. Doch kan man in einem Aſtronomiſchen Fern-Glaſe ein Augen-Glaß von einer etwas kleinern Kugel nehmen / und dadurch die Sache noch mehr vergröſſern.

Die 6. Aufgabe.

71. **Ein anderes Fern-Glaß zu machen/ welches alles / ſo dadurch geſehen wird, recht vorſtellet.**

Auflöſung.

1. Machet ein Aſtronomiſches Fern-Glaß, nach der 4 Aufgabe (§. 54.)
2. Poliret einen platten ſtählernen Spiegel (§. 39. Catoptr.) deſſen Peripherie elliptiſch oder oval iſt, in der Länge eines

Zolles, und ſchlieſſet ihn dergeſtalt in die Röhre hinter dem Augen-Glaſe ein, daß die Axe des Fern-Glaſes mit ihm einen Winckel von 45° machet.

So werdet ihr in dem Spiegel die Sache von eben der Gröſſe ſehen, als ſie ſonſt durch das Fern-Glaß zu erſcheinen pfleget (§. 10. Catoptr)

Anmerckung.

72. *Hugenius* (Dioptr. prop. 52. p. 189.) hält dieſes Fern-Glaß für viel beſſer/als welches aus Gläſern zuſammen geſetzt worden. Man brauchet aber lieber einen ſtählernen / als einen gläſernen Spiegel / weil die gläſernen die Strahlen doppelt reflectiren. Doch muß der ſtählerne recht helle poliret ſeyn. Am beſten würden die wahren ſtählernen Spiegel dazu dienen / derer in den Actis Erudit. A. 1714. p. 204 gedacht wird / wenn die Kunſt ſelbige zu poliren gemein würde.

Die 7. Aufgabe.

73. **Wie viel ein Fern-Glaß die Sachen vergröſſere / zu erforſchen.**

Auflöſung.

1. Theilet einen hölzernen Stab in gleiche Theile, ſtreichet ihn mit einer hellen Farbe an und ſetzet ihn etwan 100 Schritte von euch, damit ihr ihn noch mit bloſſen Augen deutlich ſehen könnet.
2. Mit dem einen Auge ſehet nach dieſem Stabe durch das Fern-Glaß, mit dem anderen aber blos; rücket aber das Fern-Glaß ſo lange, biß die Ende der beyden Erſcheinungen zuſammen treffen.

So

So werdet ihr ſehen, wie viel Theilen des Bildes, ſo durch das Fern-Glaß erſcheinet, der gantze Stab gleich iſt, und folgends wiſſen, wie viel euer Fern-Glaß im Diameter die Sachen vergröſſert.

Ihr könnet auch an ſtat des eingetheilten Stabes eine Reihe Ziegel auf den Dächern annehmen, und zuſehen, wie viel Ziegel durch das Fernglaß ſo groß als die gantze Reihe ausſehen.

Die 1 Anmerckung.

74. Es ſey z. E. der Stab in 60 Theile eingetheilet/ und durch das Fern-Glaß ſehet ihr 3 Theile ſo groß als den gantzen Stab/ ſo vermehret es den Diameter zwantzigfach/ und alſo die Fläche vier hundertfach/ den Cörper acht tauſendfach.

Der 1. Zuſatz

75. Weil die Circul ſich verhalten wie die Qvadrate, und die Kugeln wie die Cubi ihrer Diametrorum (§. 165. 241. Geom.); ſo könnet ihr ferner leicht finden, wie viel mahl die Fläche, ingleichen wie viel mahl der Cörper ſelbſt vergröſſert werde.

Die 2 Anmerckung.

76. Durch dieſe Aufgabe werdet ihr beſtetiget finden/ was oben von Vergröſſerung der Sachen/ die durch ein Fern-Glaß geſehen werden/ angenommen worden; daß ſie nemlich geſchehe in der Verhältnis/ welche die Weite des Brenn- oder Zerſtreuung-Punctes von dem Augen-Glaſe zu der Weite des Brenn-Punctes von dem Objectiv-Glaſe hat.

Der 2. Zuſatz.

77. Alſo vergröſſeren zwey Fern-Gläſer

gleich viel / wenn die Objectiv-Gläſer zu den Augen-Gläſern einerley Verhältnis haben.

Die 3 Anmerckung.

78. Ihr ſolltet meinen / daß / weil die Vergröſſerung einig und allein von der Proportion des Objectiv-Glaſes zu dem Augen-Glaſe herrühret / zwiſchen kleinen Gläſern aber eben die Proportion ſeyn kan / die man zwiſchen groſſen hat / alle die Mühe vergebens ſey / welche man auf groſſe Objectiv-Gläſer wendet / zumahl da die Ferngläſer dadurch übermäßig lang werden / und im Gebrauch vielen Verdruß machen. Allein es dienet zur Nachricht / daß ihr nicht wohl zwiſchen kleinen Gläſern eben die Verhältniſſe in acht nehmen könnet / die ſich in groſſen anbringen laſſen / wenn in beyden Fällen die Sache helle und ohne Farben erſcheinen ſol. Z. E. zu einem Objectiv-Glaſe von 12 Schuhen wird ein Augen-Glaß von 3 Zollen erfordert. Nach dieſer Proportion käme für ein Objectiv-Glaß von 24 Schuhen ein Augen-Glaß von 6 Zollen. Es kan aber wohl ein kleineres von 5 oder 4 Zollen dazu geſchickt ſeyn. Und darumb werdet ihr durch das Objectiv-Glaß von 24 Schuhen mehr als durch das von 12 Schuhen vergröſſern können. Nemlich ein Objectiv-Glaß von viel Schuhen kan zu ſeinem Augen-Glaſe eine geringere Verhältnis haben / als ein Objectiv-Glaß von wenigeren. Uber dieſes weil die Objectiv-Gläſer von vielen Schuhen ein gröſſeres Bild formiren / als die von wenigen (§. 37. Optic.); ſo iſt es auch kein Wunder / daß die Sachen durch Ferngläſer mit groſſen Objectiv-Gläſern deutlicher als durch andere mit kleineren geſehen werden.

Die 6. Erklärung.

79. Durch die Bedeckung verſtehen wir den Ring / der an dem Objectiv-Glaſe bedecket wird / damit keine Strahlen dadurch in das Fern-Glaß kommen können. Hingegen die Eröfnung iſt ein Circul / welcher mitten in dem Objectiv-Glaſe offen bleibet / damit die Strahlen dadurch in die Röhre fallen können.

Die

Die 1 Anmerckung

80. Es hat die Erfahrung bey dem Gebrauche der Fernglåſer gelehret/ daß die Verdeckung ſehr verſchieden iſt/ nicht allein nach der Långe der Fernglåſer/ ſondern auch nach dem verſchiedenen Lichte der Sachen / die man dadurch klar und deutlich ſehen wil. Z. E. eine andere Verdeckung wird fůr die Erd-Cörper / eine andere fůr die Himmels-Cörper erfordert/ und unter dieſen iſt die Bedeckung anders fůr den Mond und Jupiter/ als fůr die Venus oder auch die Fixſterne.

Die 2. Anmerckung.

81. Die Bedeckung wird nicht allein darumb erfordert/ daß weder zu viel noch zu wenig Strahlen in das Fernglaß fallen/ und alſo die Sache recht helle erſcheine; ſondern es iſt auch zu bedencken/ daß die Strahlen / welche von der Axe zuweit und dabey ſehr ſchief einfallen/ nicht mit den anderen / die der Axe nåher ſind / in einem Puncte vereiniget werden: wodurch die Sache undeutlich wird. Ihr kônnet dieſes durch folgende Erfahrung lernen. Haltet etwas ſehr nahe fůr das Auge/ ſo wird es undeutlich ausſehen. Hingegen in unverånderter Weite der Sache/ die ihr ſehet / ſchiebet vor das Auge ein Papier mit einem ſubtilen Lôchlein / das ihr mit einer Nadel hinein geſtochen. Alsbald werdet ihr die Sache deutlich ſehen.

Die 8. Aufgabe.

82. **Die rechte Bedeckung zu einem Fern-Glaſe zu finden.**

Auflôſung.

1. Schneidet in der Grôſſe eures Objectiv-Glaſes verſchiedene Scheiben aus ſchwartzem und etwas dickem Papiere.
2. Aus dieſen Scheiben ſchneidet verſchiedene kleinere aus , von denen die kleineſte im Diameter einer groſſen Erbeis gleichet / oder bey nahe $\frac{1}{4}$ eines Rheinlåndiſchen Zolles iſt.

3. Leget eine Scheibe nach der anderen auf das Objectiv-Glaß und mercket, durch welche ihr die Sache am deutlichſten ſehen könnet.

So werdet ihr die Bedeckungen für alle Fälle finden können.

Die 1 Anmerckung.

83. Bey Tage muß die Eröfnung gröſſer ſeyn als des Nachtes, weil in dem erſten Falle das Auge von vielem Lichte eingenommen, und daher bey einer groſſen Bedeckung die Sachen dunckel ausſehen. Es erinnert aber *Hugenius* (prop. 58. p. 215. 216.) daß es viel beſſer ſey, wenn man eben die Bedeckung des Tages behält, die man nach der vorhergehenden Regel für die Aſtronomiſche Ferngläſer, welche bey nächtlicher Weile gebrauchet werden, gefunden, und nur andere Augen-Gläſer nimmet, deren Diameter noch einmahl ſo groß iſt.

Die 2. Anmerckung.

84. Die Erfahrung wird euch lehren, wieviel daran gelegen ſey, daß ihr die rechte Bedeckung findet. Denn ihr werdet durch ein kurtzes Fernglaß mit der rechten Bedeckung mehr ausrichten können, als durch ein langes mit einer unrichtigen Bedeckung.

Die 9. Aufgabe.

85. Wie viel ein Vergröſſerungs-Glaß die Sachen vergröſſere, zu erfahren.

Auflöſung.

1. Beſchreibet auf einem weiſſen Papiere ein ſehr zartes und gantz kurtzes Linelein, welches ihr durch das Vergröſſerungs-Glaß gantz überſehen könnet.
2. Mit dem einen Auge ſehet durch das Vergröſſerungs-Glaß und das andere behaltet offen, ſo werdet ihr das Bild in

der

der Luft unweit dem Auge ſchweben ſe-
hen.

3. Nehmet einen Zirckel und faſſet die Län-
ge der erſcheinenden Linie und traget ſelbi-
ge auf das Papier.

4. Nehmet mit dem Zirckel die Gröſſe des
Lineleins und ſehet zu, wie viel mahl ihr ſie
auf die gefundene Linie tragen könnet.

So findet ihr, wie viel mahl der Diameter der Sache durch euer Glaß vergröſſert wird, folgends auch wie viel es die Fläche und den Cörper vergröſſert (§. 77.)

Die 1. Anmerckung.

86. Es wird eine ſonderbahre Geſchicklichkeit erfordert/ wenn ihr das verrichten wollet/ was in gegenwärtiger Aufgabe vorgeſchrieben worden. *Hugenius* hat in ſeiner Dioptrica (prop. 59. p. 222.) erwieſen/ die Sache werde durch ein einfaches Glaß ſo viel vergröſſert als 8 Zoll gröſſer ſind als die Weite ſeines Brenn-Punctes. Z. E. Es ſey dieſe $\frac{1}{5}$ Zoll/ ſo wird die Sache im Diameter 40 mahl vergröſſert. Ich habe ſolches gleichfals in meinen Element. Dioptr. §. 394. & ſeqq. ausgeführet. Von den Kügelein erinnert er/ (p. 223. 224.) daß die Sache dreymahl ſo weit von ihnen weg iſt/ als von einem Linſenförmigem Glaſe/ wenn beyde gleich groß machen: wodurch es geſchiehet/ daß von den Seiten frembdes Licht mit hinein fället und Farben verurſachet.

Die 2. Anmerckung.

87. Weil in kleinen Vergröſſerungs-Gläſern nicht allein das Auge ſehr nahe gehalten werden muß/ ſondern auch die Sache ſelbſt auf der anderen Seite ſehr nahe anlieget: ſo hat man auf beſondere Geſtelle zu dencken/ da man/ ohne das Licht zu benehmen/ durch die einfachen Vergröſſerungs-Gläſer beqvem ſehen und die Sachen füglich darhinter halten kan. Dergleichen haben wir von dem Muſchenbrœk, und anderen/welche ich zum Theil in meinen Element. Dioptr. (§. 407. 418.) beſchrieben. Man brau-

brauchet aber die kleinen Kügelein meiſtentheils / wenn man durchſichtige Cörper betrachten wil.

Die 3. Anmerckung.

88. Wenn der Brenn-Punct über $\frac{1}{2}$ Zoll weit weg iſt/ſo habet ihr euch umb die Bedeckung nicht viel zu bekümmern/ weil der Stern im Auge ſelbſt die überflußige Strahlen wegtreibet. Allein wenn die Vergröſſerungs-Gläſer ſehr klein ſind / ſo ſollen nach *Hugenii* Rathe (Dioptr. prop. 60. p. 231.) die Eröfnungen eben die Verhältnis in verſchiedenen Vergröſſerungs-Gläſern gegen einander haben / wie die Weiten der Brenn-Puncte. Es iſt aber wohl zu mercken / daß die einfachen Vergröſſerungs-Gläſer die Sachen deſto danckeler vorſtellen / ie mehr ſie dieſelbe vergröſſern.

Die 10. Aufgabe.

89. **Ein Vergröſſerungs-Glaß aus zwey Gläſern zuſammen zu ſetzen.**

Auflöſung.

Sie werden faſt wie die Aſtronomiſchen Fern-Gläſer gemacht, nur daß das Objectiv-Glaß von einer kleinen , und das Augen-Glaß von einer gröſſeren Kugel iſt. Ihre rechte Weite von einander kan die Erfahrung am beqvemſten lehren.

Die 1. Anmerckung.

90. Es muß in dergleichen Vergröſſerungs-Gläſern die Sache etwas weiter weggerücket werden / als der Brenn-Punct abſtehet. Denn ſo wird hinten ein Bild formiret/ welches viel gröſſer als ſie iſt / und zwar deſto gröſſer/ie kleiner der Diameter des Objectiv-Glaſes. Da nun das Augen-Glaß das Bild in ſeinem Brenn-Puncte hat/vergröſſert es ſelbiges noch mehr.

Die 2 Anmerckung

91. Man lobet die Proportion des Objectiv-Glaſes zu dem Augen-Glaſe wie 1 zu 2/ ingleichen wie $2\frac{1}{2}$ zu 3/ und

ver-

vergönnet für die Weite des Brenn-Punctes von dem Objectiv-Glaſe $\frac{2}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ Zoll; für die Weite des Brenn-Punctes von dem Augen-Glaſe 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll.

Die 3. Anmerckung.

92. Man ſetzet auch Vergröſſerungs-Gläſer aus drey Gläſern zuſammen. *Dechales* rühmet (Dioptr. lib. 2. prop. 30. f. 705. Mund. Mathem.) des *Demonconis* Vergröſſerungs-Glaß / in welchen die Sache von dem Objectiv-Glaſe weg war 1 Zoll 4 Linien / die Weite des Brenn-Punctes von dem Objectiv-Glaſe war 1'' 1''' / die Weite des Objectiv-Glaſes von dem mittleren Augen-Glaſe war 15'' / die Weite ſeines Brenn-Punctes 2'' $\frac{1}{2}$, die Weite des mittleren Augenglaſes von dem erſten 1'' 9''' / die Weite des Brenn-Punctes von dem erſten Augen-Glaſe 1'' 5''' / die Weite des Auges von demſelben 6'''. Der Diameter der Eröfnung war nur $1\frac{1}{2}$ Linien.

Die 4. Anmerckung

93. Es werden auch Vergröſſerungs-Gläſer aus 4 Gläſern zuſammen geſetzet. Zu dergleichen recommendiret *Dechales* (Dioptr. lib. 2. prop. 58. f. 721.) ein Objectiv-Glaß von 6 Linien / das erſte Augen-Glaß von 21 / das andere von 18 / das dritte von 15 Linien.

Die 5. Anmerckung.

94. Geſchickte Geſtelle zu den zuſammengeſetzten Vergröſſerungs-Gläſern beſchreibe ich in meinen Elem. Dioptr. §. 434.

Die 11. Aufgabe.

95. Eine Zauber-Laterne zu machen dadurch man allerhand Bilder mehr als in Lebens-Gröſſe an eine weiſſe Wand im finſtern werffen kan.

Auflöſung.

1. Machet eine Laterne von Blech und befeſtiget an ihrer hinteren Wand einen Hohl- Tab. II. Fig. 10.

Hohl-Spiegel AB, deſſen Diameter in groſſen Laternen höchſtens 1 Schuh / in mittelmäßigen ½ Schuh, in kleinen nur 4 bis 5 Zolle hält. Oder an ſtat des Spiegels machet an die Eröfnung der Thüre ein erhabenes Glaß, deſſen Diameter einige Zolle hält.

2. In dem Brenn-Puncte des Spiegels oder auch des erhabenen Glaſes C ſetzet eine Lampe mit einem ſtarcken Baumwollinen Tachte, welche die Strahlen AD, BE u. ſ. w. parallel zurücke wirffet.

3. An die Thüre der Laterne wird eine Blecherne Röhre geſetzt mit zwey biß drey Zügen, daß man ſie nach gefallen aus einander ziehen kan.

4. Hinten an der Thüre bekommet die Röhre zwey Schlitze, dadurch ihr ein viereckichtes Brettlein ſchieben könnet, in welches rundte Glaß-Scheiben DE im Diameter ohngefehr ¼ Schuhe oder auch darunter eingeſetzet worden, darauf Bilder mit dünnen Waſſer-Farben nur oben hin gemahlet.

5. In eben dieſe Röhre kommen zwey erhabene Gläſer, welche auch wohl auf einer Seite platt ſeyn können. Die Breite dieſer Gläſer iſt der Höhe des Bildes DE gleich. Das Glaß FG kan im Diameter $\frac{90}{100}$, das andere HI aber 1 Schuh und $\frac{20}{100}$ halten: oder der Diameter von FG 1

Schuh und $\frac{75}{100}$, von HI aber 2 Schuhe und $\frac{25}{100}$ haben. Dechales machet FG 5 Zoll, HI 10 Zoll.

Wenn ihr nun das Bild DE verkehret durch die Schlitze in die Röhre ſchiebet, und die Röhre ſo auseinander ziehet, daß das Bild von dem Glaſe FG weiter als der Brenn-Punct iſt; ſo werdet ihr es aufgerichtet und vergröſſert in KL ſehen.

Beweiß.

Weil die Lampe C im Brenn-Puncte des Spiegels oder des Glaſes an der Thüre der Laterne ſtehet: ſo werden die Strahlen parallel zurücke geworffen (§. 51. Catoptr.) oder gebrochen (§. 16.); und wird daher das Bild DE ſtarck erleuchtet (§. 17.) Weil es nun von dem Glaſe FG etwas weiter ſtehet als ſein Brenn-Punct, nemlich an dem Orte, wo das Bild von einer nicht weit entlegenen Sache abgemahlet wird (§. 28.) ſo müſſen die Strahlen durch die Refraction in KL ein dergleichen Bild abmahlen, als die Sache wäre, welche vermittelſt des Glaſes FG das Bild DE in einem verfinſterten Orte haben würde. Derowegen iſt klar, daß in dieſem Falle das Bild DE ſich an der Wand in KL gröſſer abmahlen muß als es iſt und zwar, weil DE verkehret ſtehet, aufgerichtet. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

96. Aus dem Beweiſe erhellet zugleich / daß das Bild KL umb ſo viel grӧſſer / auch weiter hinaus geworffen wird / je weiter DE von dem Brenn-Puncte des Glaſes FG kommet.

Zuſatz.

97. Wenn ihr die Rӧhre mit dem Bilde und den Gläſern in einem verfinſterten Gemache vor ein Loch haltet, dadurch die Sonne ihre Strahlen gerade hinein werffen kan; ſo kӧnnet ihr auch die Bilder durch das Sonnen-Licht an eine weiße Wand werffen.

Die 2. Anmerckung.

98. Auch die Erfahrung lehret / daß / wenn ihr ein dickes erhabenes Glaß / oder auch eine gläſerne Kugel voll Waſſer für ein Licht oder eine Lampe ſetzet / ein groſſer und heller Schein hinter der Kugel entſtehet. Ingleichen wird ein finſteres Gemach auf einmahl helle / wenn ihr eine Kugel mit Waſſer für ein kleines Lӧchlein in dem Fenſter-Laden haltet / dadurch nur ein wenig Licht in das Gemach fallen kan.

Die 3. Anmerckung.

99. Wenn ihr demnach hinten an eine Laterne einen Hohl-Spiegel machet und an der Thüre ein dickes auf einer Seite erhabenes Glaß befeſtiget; ſo werdet ihr das Licht ſehr helle und weit vor euch wegwerffen/umb und hinter euch aber wird es gantz finſter ſeyn.

Die 4. Anmerckung.

100. Aus Spiegeln und geſchliffenen Gläſern laſſen ſich allerhand anmuthige Optiſche Machinen zuſammen ſetzen / dergleichen ihr verſchiedene bey dem Zahne in dem dritten Theile ſeines ӧfters erwehnten Werckes antreffet. Und wenn ihr euch die Eigenſchaften der Gläſer und Spiegel recht bekandt machet; werdet ihr auch ſelbſt auf viele Erfindungen kommen. Fället es euch zuſchweer dieſelben Geometriſch zu unterſuchen; ſo kӧnnet ihr euch mit den Erfahrungen begnügen/ die ihr mit

mit geſchliffenen Gläſern und Spiegeln anſtellet. Z. E. wenn ihr ein erhabenes Glaß auf einen platten Spiegel leget; ſo werdet ihr finden / daß es die Eigenſchaften eines Hohl-Spiegels an ſich nimmet. Haltet ein erhabenes Glaß vor einen platten Spiegel und etwas zwiſchen das Glaß und eurem Auge; ſo werdet ihr es in dem Spiegel vergröſſert ſehen. u. ſ. w.

Der 8. Lehrſatz.

101. **Durch ein vieleckichtes Glaß erſcheinet eine jede Sache ſo viel mahl als das Glaß Ecken hat.**

Beweis.

Denn von C fallen auf jede Seite DA, AB und BE Strahlen. Weil ſie nun gegen das Auge O gebrochen werden; ſo ſiehet es nicht allein durch den Strahl CO die Sache in C, ſondern auch durch die Strahlen FO und GO in c und c, folgends ſo viel mahl als das Glaß Ecken hat. W. Z. E. Tab. II. Fig. 11.

Die 1. Anmerckung.

102. Wenn ihr die wahre Sache greiffen wollet / ſo haltet den Finger dergeſtalt / daß ihr gegen jedes Bild einen Finger gerichtet ſehet. Denn wenn ihr alsdenn gegen die Sache zufahret / ſo werdet ihr ſie unſtreitig treffen. Ingleichen wird die wahre Sache ſtille liegen bleiben / wenn das vieleckigte Glaß herumbgewendet wird.

Die 2. Anmerckung

103. Gleichwie aber dieſe Polyhedriſchen Gläſer die Sachen in ihrer rechten Gröſſe vorſtellen; ſo hat man hingegen auch Polyoptriſche Gläſer / die ſie zwar vielfältig / aber gantz kleine vorſtellen. Das Objectiv-Glaß iſt z. E. auf beyden Seiten platt und im Diameter $3\frac{1}{4}$ Zoll. Auf der inneren Seite ſind lauter kleine

Gri-

Grübelein in der Gröſſe einer Linſen eingeſchliſſen. Die Weite des Objectiv-Glaſes von dem Augen-Glaſe iſt 3¾ Zoll. Die Breite des Augen-Glaſes / ſo auf einer Seite erhaben / auf der anderen hohl iſt / iſt bey nahe 1 Zoll. Der Diameter der erhabenen Fläche muß geringer als der Diameter der hohlen ſeyn.

Die 12. Aufgabe.

104. **Tüchtiges Glaß zum Schleiffen aus zuleſen.**

Auflöſung.

1. Leget das Glaß auf ein weiſſes Papier, ſo werdet ihr ſehen, ob das Papier weiß bleibet, oder ob es braune wird, und daraus ſchlieſſen können, ob es helle ſey oder nicht.
2. Gebet acht, ob Winden, Sand-Körnlein Bläſelein und Adern in dem Glaſe ſind, welches ihr nicht allein mit Augen ſehen könnet, wenn ihr es gegen das Licht haltet, ſondern auch gar deutlich aus dem Schatten auf dem Papiere wahrnehmet, wenn ihr die Sonnen-Strahlen durchfallen laſſet. Denn weil ſie die Refraction der Strahlen ſehr irregulär machen; ſo habet ihr euch in acht zu nehmen, daß nichts dergleichen mitten in dem Glaſe auſſerhalb der Verdeckung, anzutreffen ſey.

Die 1. Anmerckung.

105. *Dechales* (Dioptr. lib. 2. Digreſſ. prop. 2. f. 728) giebet an / wie man Objectiv-Gläſer ohne Winden und Adern bekommen könne. Laſſet euch eine lange Scheere machen / die mit einer Höhle zweyer Kugelſchnitte nach der Gröſſe des verlangeten Objectiv-Glaſes verſehen / neh-

nehmet damit das geſchmoltzene Glaß aus dem Ofen heraus / und ſetzet es in den Kühl-Ofen. Ich bin der Meinung / daß der Herr von Tſchirnhauſen ſeine groſſen Gläſer dergeſtalt erhalten. Man machet aber die Objectiv-Gläſer anfangs etwas breiter als ſie ſeyn ſollen / damit man ihnen die ſphäriſche Figur deſto beqvemer geben kan.

Die 2 Anmerckung.

106. *Hugenius* (in Comment. de formandis vitris p. 273. Opuſc. poſth.) erinnert / daß das gantz weiſſe Glaß gemeiniglich einige Adern und Ungleichheiten in ſich hat / oder auch in der Luft feuchte wird: wovon nach etlichen Jahren alle Politur vergehet / wie *Dechales* (l. c. f. 728.) erfahren. Derowegen hält er das für beſſer / welches etwas gelbe / oder auch grünlicht ausſiehet / wenn man durchſiehet / und recommendiret am meiſten das Glaß von zerbrochenen Venetianiſchen Spiegeln.

Die 13. Aufgabe.

107. Schüßeln zum Glaß-Schleiffen zu verfertigen.

Auflöſung.

Bereitet eine Forme wie zu den Hohl-Spiegeln (§. 36. Catopt.); und laſſet darinnen die Schüſſeln von Meßing gieſſen.

Ihr könnet ſie auch aus Kupfer oder Eiſen anfangs hämmern, und hernach vollkommen ausdrehen laſſen, nach dem Lehrbogen, den ihr auf eine küpferne Platte mit dem gehörigen Diameter beſchrieben.

Man kan ſie hierauf auf einem rundten Sandſteine, der in die Höhle der Schüſſel genau paſſet, vermittelſt naſſen Sandes ausreiben und endlich groſſe Gläſer ſo lange dar-

nen abſchleiffen, biß die innere Fläche der Schüſſel gantz glat worden. Das Ausdrehen geſchiehet gleichfals am füglichſten auf gedachten rundtem Sandſteine, der an ein Eiſen befeſtiget und vermittelſt einem Kam-Rade und Getriebe herumbgetrieben wird.

Anmerckung.

Tab. I. Fig. 11. 108 Wenn der Lehrbogen einen ſehr groſſen Diameter/ als von 37 und mehr Schuhen hat/ recommendiret *Hugenius* (l. c. p. 267. 268.) folgende Manier ihn zu beſchreiben. Es ſey BC die halbe Breite/ BA die Tiefe eurer Schüſſel. Setzet AD berühre den Bogen AC in A und jeder Theil dieſer Linie AE/ EE u. ſ. w. ſey ein Zoll. Suchet zu dem Diameter und AE die die dritte Proportional-Zahl (§. 113. Arithm.) ſo habet ihr EF. Wenn ihr dieſes mit 4. multipliciret/ ſo habet ihr das andere EF. multipliciret ihr es mit 9/ das dritte; multipliciret ihr es mit 16/ das vierdte/ u. ſ. w. ziehet die Linien EF von AB ab/ ſo bleiben die Linien GF übrig. Wenn ihr nun auf die Linie BC die Linien FG nach einem Maaßſtabe auftraget/ auf welchem der Zoll in ſo kleine Theilgen als möglich getheilet worden/ ſo könnet ihr durch die Puncte F den Bogen AC beſchreiben. Ihr könnet auch noch leichter und richtiger einen groſſen Lehrbogen auf folgende Manier beſchreiben/ die ein im Schleiffen erfahrener Mann gut befunden. Nehmet Baſt von Weiden/ als welcher ſich nicht umb ein Haar ausdehnen läſſet und befeſtiget ihn an einem meßingenen Ringe/ dergleichen man zu den Vorhängen brauchet. Stecket den Ring an einen höltzernen Nagel/ den ihr an einem ebenen Orte in die Erde geſchlagen. An dem anderen Ende des Baſtes machet ein wenig Röthel/ oder auch Bleyſtifft/ feſte und beſchreibet/ damit auf einem ſauber gehobelten Brete von Birnbaumenen Holtze einen Bogen. Laſſet das Bret von dem Schreiner dergeſtalt abſchneiden/ daß der Strich in ſeiner Dicke überall darauf bleibet/ und/ weil es einen Zoll dicke ſeyn muß/ damit es ſich nicht werffen kan/ auf der einen Seite etwas ſchief abſtoſſen/ daß es am Rande kaum einen Meſſer-Rücken dicke bleibet.

Die 14. Aufgabe.

109. Gläſer zu ſchleiffen und zu poliren.

Aufloͤſung.

1. Thut in die Schuͤſſel etwas kleinkoͤrnigen Sand, feuchtet ihn an mit Waſſer, und reibet darinnen das Glaß, welches ihr auf ein Holtz gekuͤttet, daß ihr es beqvem halten koͤnnet, die Schuͤſſel aber ſetzet auf ein Tuch, welches etliche mahl uͤbereinander geleget.

2. Wenn das Glaß die Figur der Schuͤſſel angenommen, ſo waſchet ſie reine aus, damit nichts von dem Sande zuruͤcke bleibet, und brauchet ferner an ſtat des Sandes geſchlemmeten Schmergel.

3. Nachdem die Gruͤblein von dem Sande ausgeſchliffen, nehmet rothen Uhrſand und reibet damit in der Schaale das Glaß ſo lange, biß es einigen Glantz bekommet.

4. Da es nun zum poliren geſchickt iſt, uͤberkleibet die Schuͤſſel mit zartem Poſt-Papiere, ſo durch aus von einerley Dicke iſt und keine Ungleichheiten hat. Ihr koͤnnet aber das Papier entweder mit duͤnnem Gummi-Waſſer, oder einem zarten Kleiſter von Kraft-Mehle oder anderem weitzenen Mehle, ingleichen aus Oblaten, dergleichen man im Abendmahl brauchet, ankleiben, und nach dem es trocken worden, mit Trippel oder Zinn-Aſche uͤberſtreichen, mit einem Probier-Glaſe es vorher recht gleich machen und endlich

auf dieſem Papiere das Glaß ſo lange reiben, biß es einen recht hellen Glantz bekommen.

Die 1. Anmerckung.

110. Es ſind vielerley Manieren das Glaß zu ſchleiffen. Ich habe diejenige beſchrieben / von welcher mich die Erfahrung gelehret / daß die Gläſer gar ſauber werden. Noch andere beſchreiben *Dechales* (Dioptr. lib. 2. prop. 2. digreſſ. Mech. f. 728. & ſeqq.) Zahn in Oculo Artific. fund. 3. ſyntagm. 2. c. 2. f. 451. & ſeqq. und *Hugenius* in ſeinen Commentariis de formandis poliendisque vitris. Abſonderlich iſt auch hier des Herrn Hertels nützliches Buch von dem Glaßſchleiffen zu recommendiren. Wie man die groſſen Objectiv-Gläſer wohl poliren ſol (welches das ſchweereſte in dieſer Kunſt iſt) zeige ich in meinen Element. Dioptr. §. 472.

Die 2. Anmerckung.

111. Einige brauchen zum Kütt Pech mit dem vierdten Theile Hartzt vermiſchet. *Hugenius* (Opuſc. poſth. p. 276.) nimmet 1 Theil Wachs und 11 Theile Colophoniæ. Zu kleinen Gläſern brauchet Zahn (f. m. 452) Siegel-Wachs. Ihr könnet aber gutes Siegel-Wachs euch ſelbſt folgender Geſtalt machen. Nehmet Gummilaccæ eine Untze / Colophoniæ 1 Qvintlein und reibet es wohl untereinander. Miſchet darunter Zinnober / ſo viel als genung iſt und gieſſet hoch rectificirten Spiritum Vini darauf / ſo viel als erfordert wird das Gummilack völlig aufzulöſen. Setzet es an ein gelindes Feuer / daß es wohl ſchmeltzet. Wenn dieſes geſchehen / ſo nehmet etwas heraus und zündet es bey dem Lichte an. Zündet ferner den Spiritum Vini an und rühret alles ſo lange unter einander / biß er ſich verzehret hat und ausgehet: ſo könnet ihr die Materie nach Gefallen formen. An ſtat des Kleiſters machet Zahn (f. 461) einen Leim aus weiſſem Wachſe und Venetianiſchen Terpentin / der ſo klar wie ein Brunnen-Waſſer iſt / und rühret ihn ſo zehe ein als ein Siegel-Wachs.

Die 3. Anmerckung.

112. *Hugenius* (Opuſc. poſth. p. 279.) machet die Gläſer / nach dem ſie mit Sande abgerieben worden und die Figur der Schüſſeln angenommen / mit bloſſem Schmergel zur letzten Politur geſchickt. Er ſchleiffet nemlich $\frac{1}{4}$ Stunde mit geſchlemmetem Schmergel / der ſich in 40 Secunden

geſetzet: nach dieſem $\frac{1}{4}$ Stunde mit Schmergel von 100; ferner $\frac{1}{4}$ Stunde mit Schmergel von 200; und endlich $1\frac{1}{2}$ Stunde mit Schmergel von 400 Secunden. Wie wohl er mehr davon hält / wenn man mit dem erſten Schmergel von 40 oder 100 Secunden biß zu Ende fortfähret und nur alle halbe Stunden etwas von dem Staube heraus thut / damit zuletzt faſt nichts zu rücke bleibet. Zu weilen hat er $\frac{3}{4}$ Stunden Schmergel von 50 Secunden / $\frac{5}{4}$ Stunden Schmergel von 400 Secunden / und $\frac{1}{4}$ Stunde Schmergel von 45 Minuten gebraucht. Ihr erkennet aber / daß es zu der letzten Politur geſchickt iſt / wenn die Fenſter bey Tage oder ein Licht ſich genau durch die Refraction der Strahlen im Glaſe hinter ihm abbilden. Die Schüſſel muß im Schleiffen niemahls allzutrocken ſeyn.

Die 4. Anmerckung.

113. An ſtat des Papieres / damit die Schüſſel überzogen wird / leget *Hugenius* (Opuſc. poſth. p. 283) einen Grund von 4 Theilen Trippel und einem Theile Cypriſchen Vitriole / welche beyde Materien in 8 biß 10 Tropfen Eßige zerrieben worden / daß ſie ſich mit einem Pinſel anſtreichen laſſen. Dieſer trockene Grund wird mit Trippel berieben.

Die 5. Anmerckung.

114. Die ſaure Arbeit des Schleiffens zu erleichtern hat man allerhand Machinen erſonnen: von welchen die angeführten Scribenten und meine Element. Dioptricæ nach zu leſen ſind.

Ende der Dioptrick.

Anfangs-Gründe Der Perſpectiv.

Die 1. Erklärung.

1.

DJe Perſpectiv iſt eine Wiſſenſchaft eine Sache ſo abzubilden / wie ſie in einer gewiſſen Weite und Höhe in die Augen fället.

Zuſatz

2. Es iſt demnach nöthig, daß die von dem Bilde zurücke geworffene Strahlen auf eben eine ſolche Art in das Auge fallen als geſchehen würde, wenn ſie von der Sache ſelbſt in einer gegebenen Höhe und Weite hinein fielen.

Anmerckung.

3. Es ſey O das Auge / ſo wird der Triangel ABC geſehen durch Hülffe der Strahlen OA/ OC / OB und ſo lange dieſe Strahlen einerley Winckel in dem Auge miteinander machen / ſo lange erſcheinet der Triangel auf einerley Art. Daher erſchiene er noch wie vorhin / wenn die Strahlen Oa/ Oc/ Ob von einer Tafel HI zurücke geworffen würden. Wenn ihr euch einbildet HI ſey eine durchſichtige Tafel / dadurch die Strahlen von dem Triangel ABC / doch unverändert durchgehen / indem ſie in das Auge O kommen / und ſie in den Puncten a/ b/ c u. ſ. w. wo ſie durchgehen/ durchlöchern: ſo werdet ihr ein Bild haben / welches dem Auge in O eben ſo erſcheinen wird / als der Triangel ABC ſelbſt. Die Perſpectiv nun zeiget / wie ihr die Puncte a / b / c Geometriſch finden könnet.

Tab. I. Fig. I.

Die

Die 2. Erklärung.

4. Der Augen-Punct iſt derjenige / in welchen aus dem Auge O auf die Tafel HI das Perpendicul OF gezogen wird. Tab. I. Fig. 2.

Die 3. Erklärung.

5. Die Linie NI, auf welcher die Tafel aufſtehet, wird die Fundamental-Linie oder die Grund-Linie genennet.

Die 4. Erklärung.

6. Die Horizontal-Linie iſt eine gerade Linie PQ / die durch den Augen-Punct F mit der Fundamental-Linie NI parallel gezogen wird.

Die 5. Erklärung.

7. Der Diſtantz-Punct iſt ein Punct in der Horizontal-Linie P oder Q, welcher von dem Augen-Punct F ſo weit entfernet / als das Auge O von eben demſelben.

Die 1. Aufgabe,

8. Eine jede Horizontal-Fläche perſpectiviſch zu zeichnen.

Auflöſung

1. Beſchreibet die Fläche, z. E. den Triangel ABC, wie in der Geometrie gelehret worden.
2. Ziehet über derſelben die Fundamental-Linie DE in der Weite des Triangels von der Tafel. Tab. I. Fig. 3.

3. Mit derſelben ziehet die Horizontal-Linie HK parallel, in der Weite der Höhe des Auges.

4. Laſſet aus allen Winckeln der Geometriſchen Fläche auf die Fundamental-Linie DE Perpendicular-Linien A 1, C 2, B 3 fallen.

5. Nehmet in der Horizontal-Linie HK den Augen-Punct V an und traget aus ihm, gegen welche Seite ihr wollet, den Diſtantz-Punct K in der gegebenen Weite des Auges.

6. Traget aus 1 in A, aus 2 in C und aus 3 in B die Perpendicular-Linien A 1, C 2, B 3.

7. Ziehet aus dem Augen-Puncte V gegen 1. 2. 3. Linien und aus dem Diſtantz-Puncte K gegen B, A, C andere Linien.

8. Wo dieſe Linien einander durchſchneiden nemlich in b, a und c: da præſentiren ſich die Puncte B, A und C. Wenn ihr demnach die Linien ba, ac und cb ziehet: ſo iſt der perſpectiviſche Riß fertig.

Anmerckung.

9. Dieſe Regel iſt allgemein und könnet ihr nach eurem Gefallen Figuren erwehlen und in das Perſpectiv bringen, wenn ihr euch in dieſen Zeichnungen oder ſo genannten Ichnographiſchen Riſſen üben wollet. Den Beweiß findet man in meinen Element. Perſpect. §. 33. In beſonderen Fällen kan man ſich einiger Vortheile bedienen: aus welcher Abſicht ich noch folgende beyde Aufgaben hieher ſetze.

Die 2. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 4. 10. Ein Qvadrat ABCD ins Perſpectiv

zubringen / darein ein anderes IMGH beſchrieben iſt.

Auflöſung.

1. Nachdem ihr die Horizontal-Linie LK und die Fundamental-Linie DE gezogen, ſo traget aus dem Augen-Puncte V auf die erſtere die Weite des Auges von der Taffel VL und VK.

2. Ziehet die Linien VA und VB, ingleichen die Linien KA und LB; ſo iſt A cd B der Riß von dem Qvadrate ABDC.

3. Verlängert die Seite des eingeſchriebenen Qvadrats HI biß an die Fundamental-Linie in I und ziehet die Linien KI und KM; ſo iſt ihg M das eingeſchriebene Qvadrat.

Die 3. Aufgabe.

11. Einen Circul ins Perſpectiv zu bringen.

Auflöſung.

1. Beſchreibet auf der Fundamental-Linie einen halben Circul AGB. und laſſet nach Gefallen aus willkührlich angenommenen Puncten der Peripherie C, F, G, H, I u. ſ. w. Perpendicular-Linien C 1, F2, G3, H4, I 5, u. ſ. w. darauf fallen. Tab. II. Fig. 5.

2. Aus den Puncten A, 1, 2, 3, 4, 5, B ziehet gerade Linien in den Augen-Punct V, ingleichen aus B die Linie LB in den Weite-Punct L und aus A die Linie AK in den Weiten-Punct K.

3. Ziehet durch die Puncte, wo ſie die Linien V 1, V 2, V 3, u, ſ. w. durchſchneiden, gerade Linien: ſo geben ſich die Puncte i, h, g, f, u. ſ. w. durch welche die krumme Linie gezogen wird, welche den Circul im Perſpectiv vorſtellet.

Anmerckung.

12. Auf eben dieſe Art kan man eine jede andere krumme Linie in das Perſpectiv bringen.

Die 4. Aufgabe.

13. Einen Cörper nach der Perſpectiv zu zeichnen.

Auflöſung.

Tab I, Fig. 6.

1. Bringet die Grundfläche des Cörpers b a c d in das Perſpectiv (§. 8.)
2. Richtet auf der Fundamental-Linie DE in einem beliebigen Puncte H die Höhe des Cörpers HI perpendicular auf, und ziehet in ein beliebiges Punct V in der Horizontal-Linie HR aus H und I die geraden Linien VI und VH.
3. In den Winckeln b, a und c richtet die Perpendicular-Linien bg, ah und ce auf.
4. Ziehet aus den Winckeln der Grundfläche die Linien b 1, d 2 mit der Fundamental-Linie DE parallel.
5. Richtet in 1, 2 die Perpendicular-Linien 1L, 2M darauf auf.
6. Machet endlich af=HI, bg=ce=1L und dh=2M ſo könnet ihr die obere Fläche ghef ziehen.

Anmerckung.

14. Den Beweis findet man in meinen Element. Perſpect. §. 35. Es wird aber dienlich ſeyn / wenn ich dieſe allgemeine Regel durch einige beſondere Fälle erläutere.

Die 5. Aufgabe.

15. **Eine abgekürtzte Pyramide ins Perſpectiv zubringen.**

Auflöſung.

1. Wenn man von allen Winckeln der oberen Grund-Fläche auf die untere Perpendicular-Linien zöge; ſo würde man in unſerem Falle ein Fünfecke innerhalb der untere Grundfläche erhalten, deſſen Seiten ihren Seiten parallel ſind. Derowegen bringet dieſes doppelte Fünfecke lmnop und abcde ins Perſpectiv (§. 8.). Tab. II, Fig. 7.
2. Richtet in H die Höhe der abgekürtzten Pyramide HI auf und ziehet aus dem Puncte V die Linien HV und VI und determiniret (§. 13.) wie die Figur ausweiſet die Höhen, welche man auf die inneren Winckel abcde aufrichten muß.
3. Die oberen Puncte fghik ziehet mit geraden Linien zuſammen und
4. Endlich ziehet die Linien lk, fm, gn, ſo iſt geſchehen, was man verlangete.

Zuſatz.

16. Wenn man zwey Circul, die aus einem Mittelpuncte beſchrieben worden, ins Perſpectiv bringet (§. 11.) ſo wird durch gegen-

wär-

wärtige Aufgabe der abgekürtzte Kegel ins Perſpectiv gebracht.

Die 6. Aufgabe.

17. Wände und Pfeiler ins Perſpectiv zu bringen.

Auflöſung.

Tab. III. Fig. 8.

1. Bringet den Boden AFH3 ins Perſpectiv zugleich mit den Grundflächen der Säulen und Pfeiler, wenn einige vorhanden (§. 8. 1.)
2. Auf die Fundamental-Linie A3 traget die Dicke der Maure AB und 3. 1.
3. In A und B, ingleichen in 3 und 1 richtet Perpendicular-Linien AD und BC, ingleichen 3. 6 und 1. 7. auf (§. 95. 119. Geom.)
4. Aus D und 6 ziehet Linien VD und V6 gegen den Auge-Punct V.
5. Auf FH richtet FE und HG perpendicular auf; ſo habet ihr die Wände ADEF, FEGH und HG 6 3 nebſt der Decke DEG6.
6. Wenn Pfeiler oder Säulen auf den Boden AFH3 zuſtehen kommen; ſo müſſet ihr aus ihren perſpectiviſchen Grundflächen Perpendicular-Linien aufrichten, auf AD die wahre Höhe tragen und aus ihrem oberſten Puncte D die Linie DV ziehen, ſo geben ſich wie in der vorhergehenden Aufgabe die wahren Höhen.

Anmerckung.

18. Der Geometriſche Grund mit dem Grunde de Pfei-

Pfeiler und Säulen wird nach den Regeln der Bau-Kunſt (§. 157. 460. Archit.) gezeichnet.

Die 7. Aufgabe.

19. Eine Thüre ins Perſpectiv zu bringen.

Auflöſung.

I. Wenn eine Thüre in die Wand ADEF zu zeichnen iſt; ſo Tab. III. Fig. 8.

1. Traget aus A in N ihre Weite von der Ecke, aus N in I und L in M die Breite der Pfoſten, aus I in L die Breite der Thüre.
2. In den Punct der Entfernung des Auges K ziehet die Linien NK, IK, LK, MK; ſo bekommet ihr im Perſpective die Breite der Thüre il, und der Pfoſten in und lm.
3. Aus A in O traget die Höhe der Thüre AO, und aus A in P die Höhe der Pfoſten oder die Breite der Oberſchwelle.
4. Ziehet in den Augen-Punct V die Linien PV und OV.
5. Richtet in n, i, l und m Perpendicular-Linien auf, die an PV und OV anſtoſſen; ſo giebet ſich die Thüre.
6. Die Dicke der Maure bey l wird durch die Dicke der Maure AB gefunden, wenn ihr aus B in den Augen-Punct V eine gerade Linie ziehet.

II. Wenn man eine Thüre an der Wand FEGH zeichnen ſol; ſo

1. Traget aus A in L ihre Weite von der

Wand

Wand zur Seiten und aus R in T ihre Breite.

2. Aus R und T ziehet in den Augen-Punct V die Linien RV und TV; ſo habet ihr ihre Breite im Perſpective tr.

3. In r und t richtet Perpendicular-Linien auf FH auf.

4. Aus A in O traget wie vorhin die wahre Höhe der Thüre AO.

5. Ziehet aus O in V die Linie OV; ſo iſt Fz die perſpectiviſche Höhe.

6. Machet rr und tt=Fz; ſo giebet ſich die Thüre rr tt.

Die 8. Aufgabe.

20. Fenſter ins Perſpectiv zubringen.

Aufloͤſung.

Tab. III. Fig. 8.

1. Traget aus 1 in 2 die Dicke der Mauer vor dem Fenſter, aus 3 in 4 ſeine Weite von der Ecke und aus 4 in 5. ſeine Breite.

2. Aus 4 und 5 ziehet in den Punct der Weite des Auges L die Linien L5 und L4: ſo bekommet ihr die Breite im Perſpective 9. 10.

3. Aus 9 und 10 richtet auf dem Boden die Perpendicular-Linien auf, das iſt, ziehet Linien mit 3. 6 parallel.

4. Aus 3 in 11 traget die Weite des Fenſters von dem Boden 3. 11, und aus 11 in 12 ſeine Höhe 11. 12

5. Endlich ziehet in den Augen-Punct V aus

11 und 12 gerade Linien: ſo giebet ſich das Fenſter 15. 13. 14. 16.

6. Die Dicke der Maure vor dem Fenſter könnet ihr wie in der vorigen Aufgabe finden.

Die 9. Aufgabe

21. **Eine aufgemachte Thüre ins Perſpectiv zu bringen.**

Auflöſung.

Weil die Thüren, wenn ſie aufgemacht werden einen halben Circul beſchreiben; ſo Tab. II. Fig. 9.

1. Beſchreibet zu erſt die Thüre im Lichten (§. 19).
2. Darnach bringet einen halben Circul ecd ins Perſpectiv, deſſen Mittelpunct in a iſt, der halbe Diameter aber die Breite der Thüre ac (§. 11.).
3. Mercket darinnen den Punct c, wo die Thüre ſtehet, und ziehet die Linie f c gegen die Fundamental-Linie perpendicular.
4. Durch c und a ziehet die Linie ca, welche die Horizontal-Linie VO in O durchſchneidet.
5. Endlich aus O durch b ziehet die Linie bf; ſo iſt die offenſtehende Thüre bfca gezeichnet.

Anmerckung.

22. Auf eben ſolche Art werden die offenen Fenſter gezeichnet. Auch iſt nicht nöthig, daß der gantze halbe Circul

cul ins Perſpectiv gebracht wird; ſondern man darf nur den Punct c durch die allgemeine Regel / wie es die Aufgabe (§. 8.) an die Hand giebet / determiniren.

Die 10. Aufgabe.

23. Den Schatten eines Cörpers im Perſpectiv zu zeichnen / wenn das Licht mit Strahlen / die aus einander fahren / ſich ausbreitet / wie bey einer Lampe / einer Fackel / einem Wachs-Lichte u. ſ. w. geſchiehet.

Aufloͤſung.

Tab. II. Fig. 11, 1. Suchet den Punct M im Perſpectiviſchen Riſſe, wo die Linie hinfället, die aus dem Mittelpuncte des Lichtes L auf den Boden da der Cörper ſtehet, perpendicular gezogen wird. (§. 8.).

2. Von allen oberen Ecken des Cörpers laſſet gleichfals Perpendicular-Linien auf den Boden fallen: welches in unſerem Falle nicht nöthig iſt, weil die Linien AD, BE, CF die verlangten Linien ſind.

3. Durch das unterſte Ende dieſer Perpendicular-Linien F, E, D ziehet aus M gerade Linien MG, MH / durch die oberen aber A, C, B, aus L andere LG, LH, welche die vorigen in G und H durchſchneiden, und den Schatten DEHG enden.

Die 11. Aufgabe.

24. Den Schatten eines Cörpers zu zeichnen, der an eine Wand RQ oder einen anderen Cörper fället.

Auf-

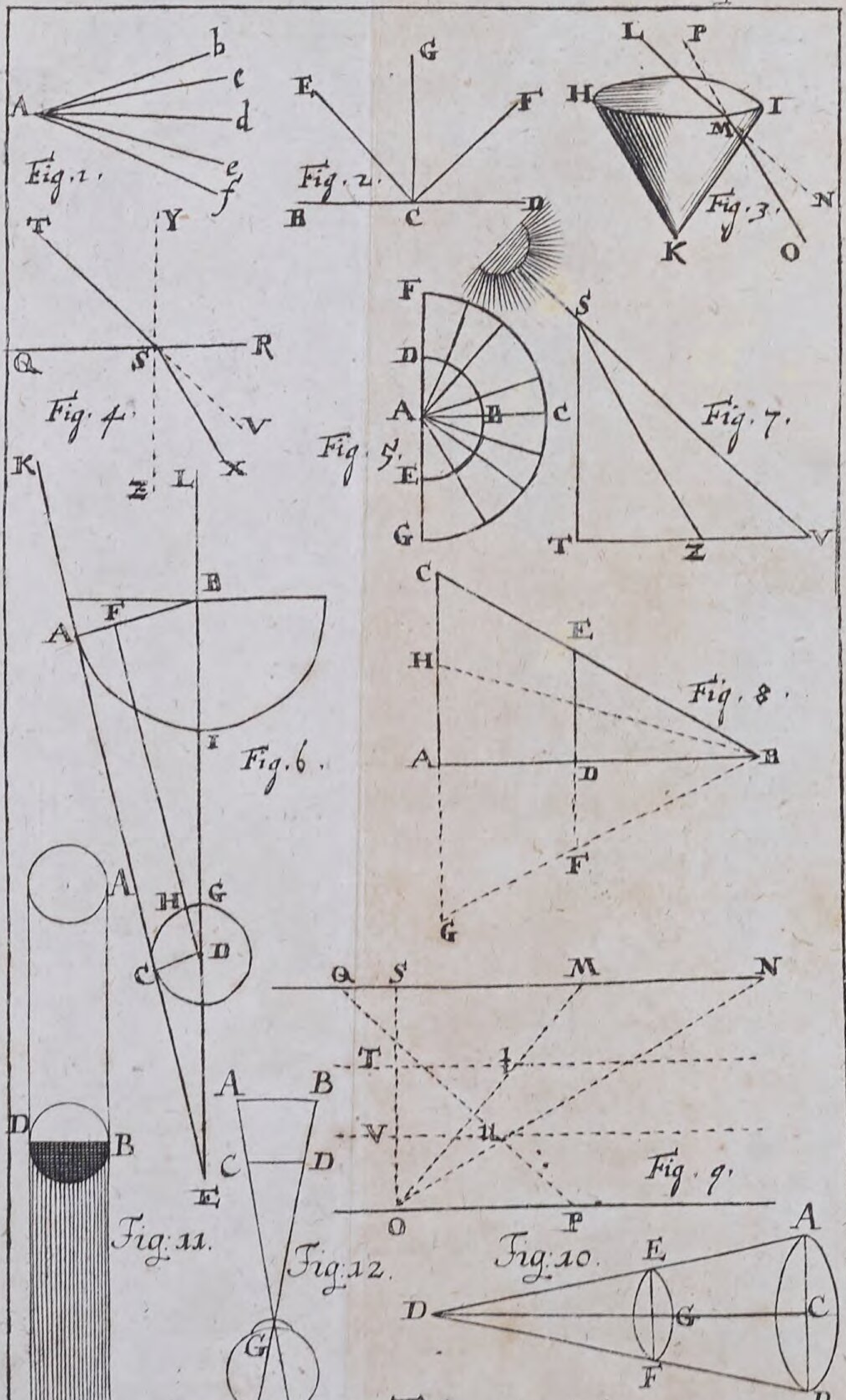


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Lit. T4 Fig. Opt. TAB.

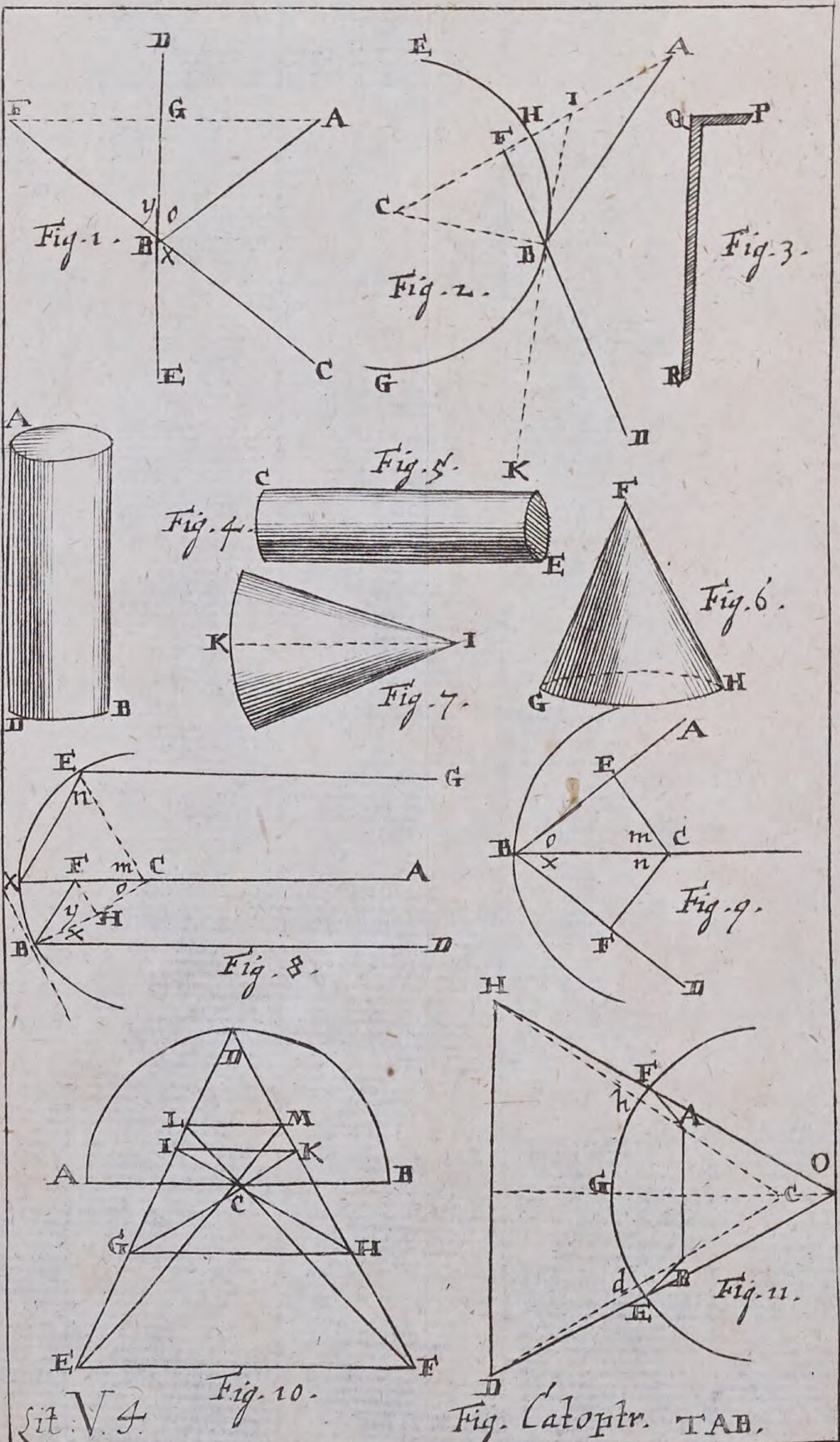


Fig. Catoptr. TAB.

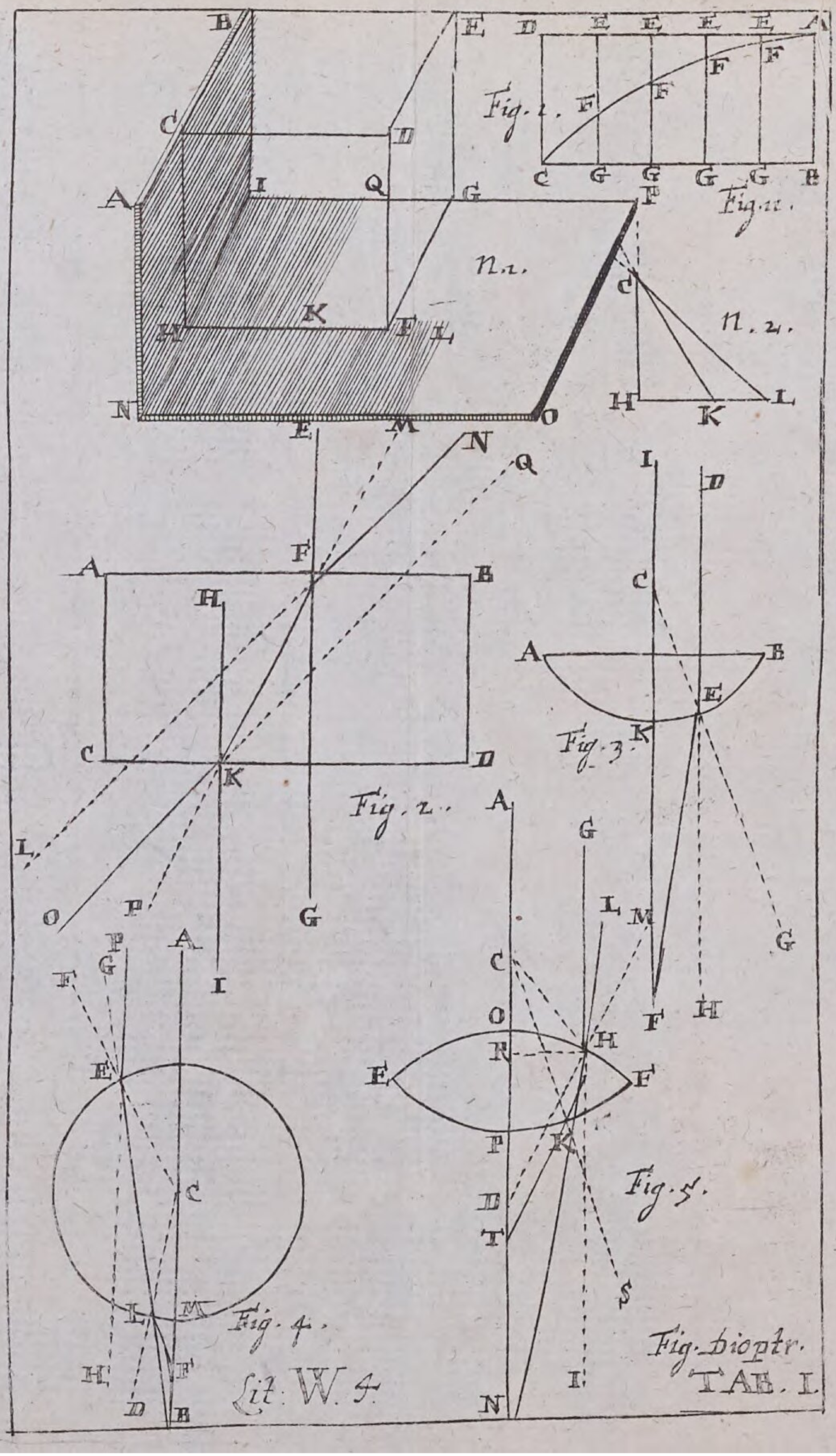


Fig. Dioptr. TAB. I.

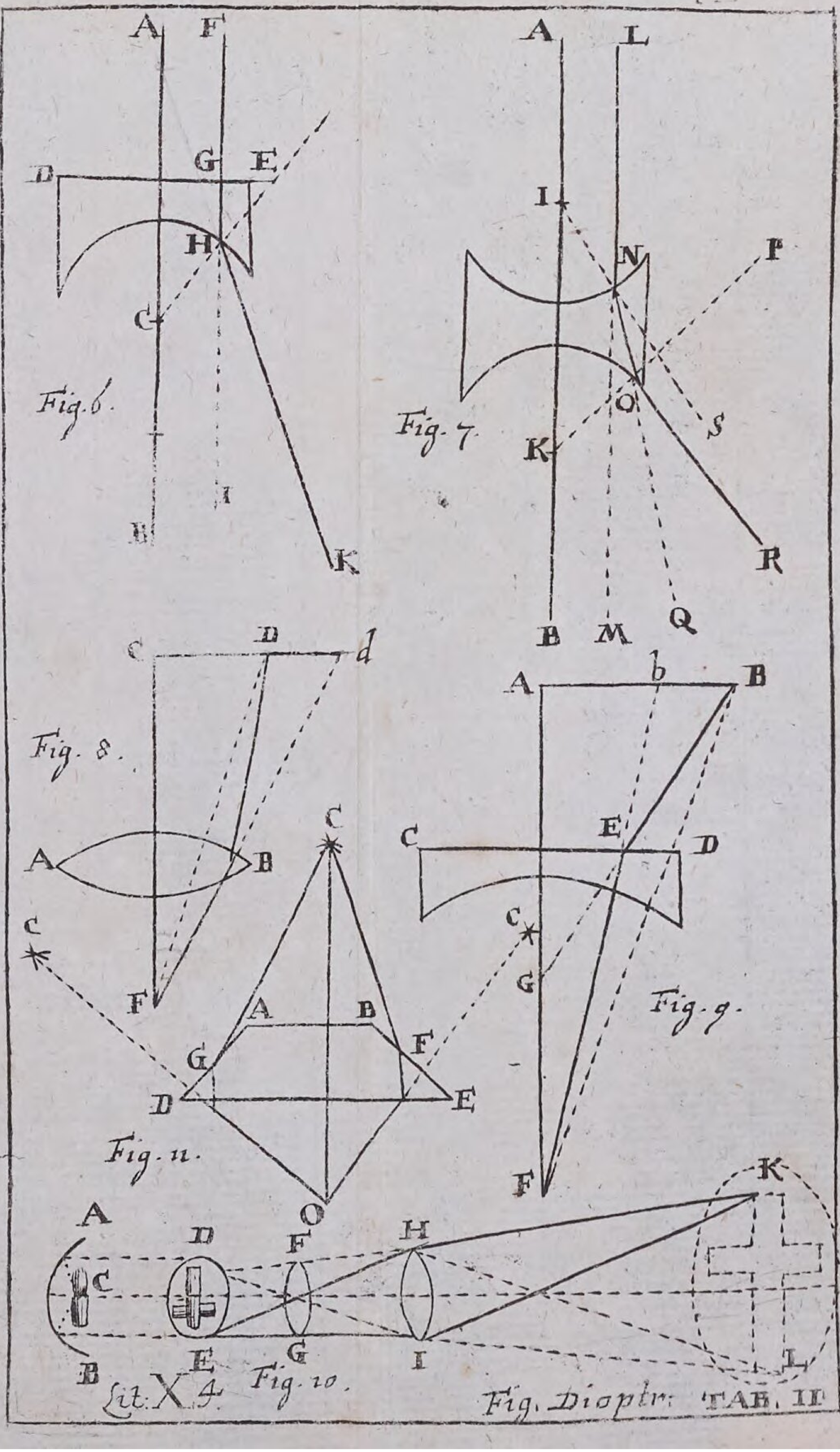


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Lit. X 4.

Fig. Dioptr. TAB. II.

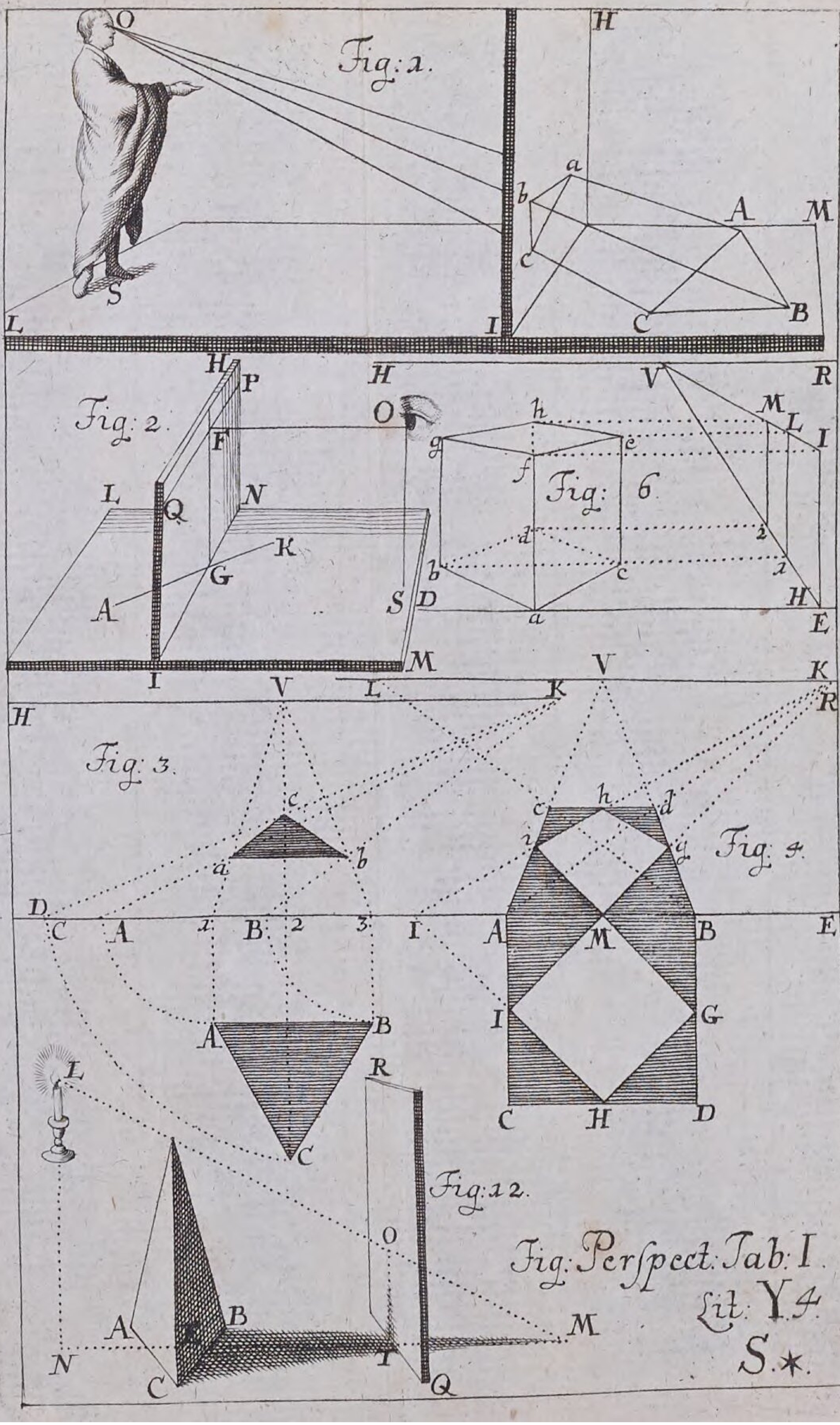


Fig: Perſpect. Tab: I

Lit. Y 4.

S.*

Fig: 7.

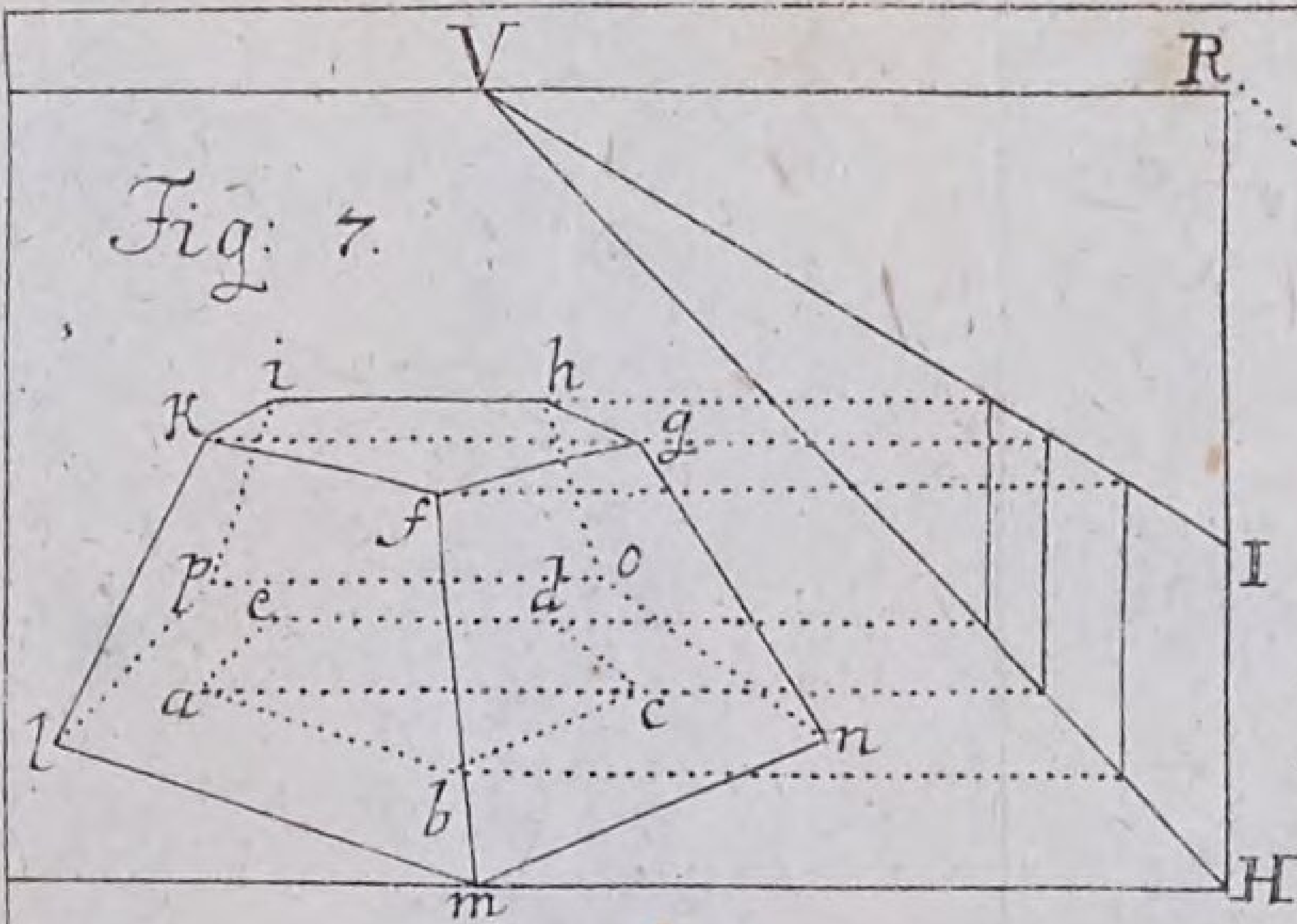


Fig: 13.

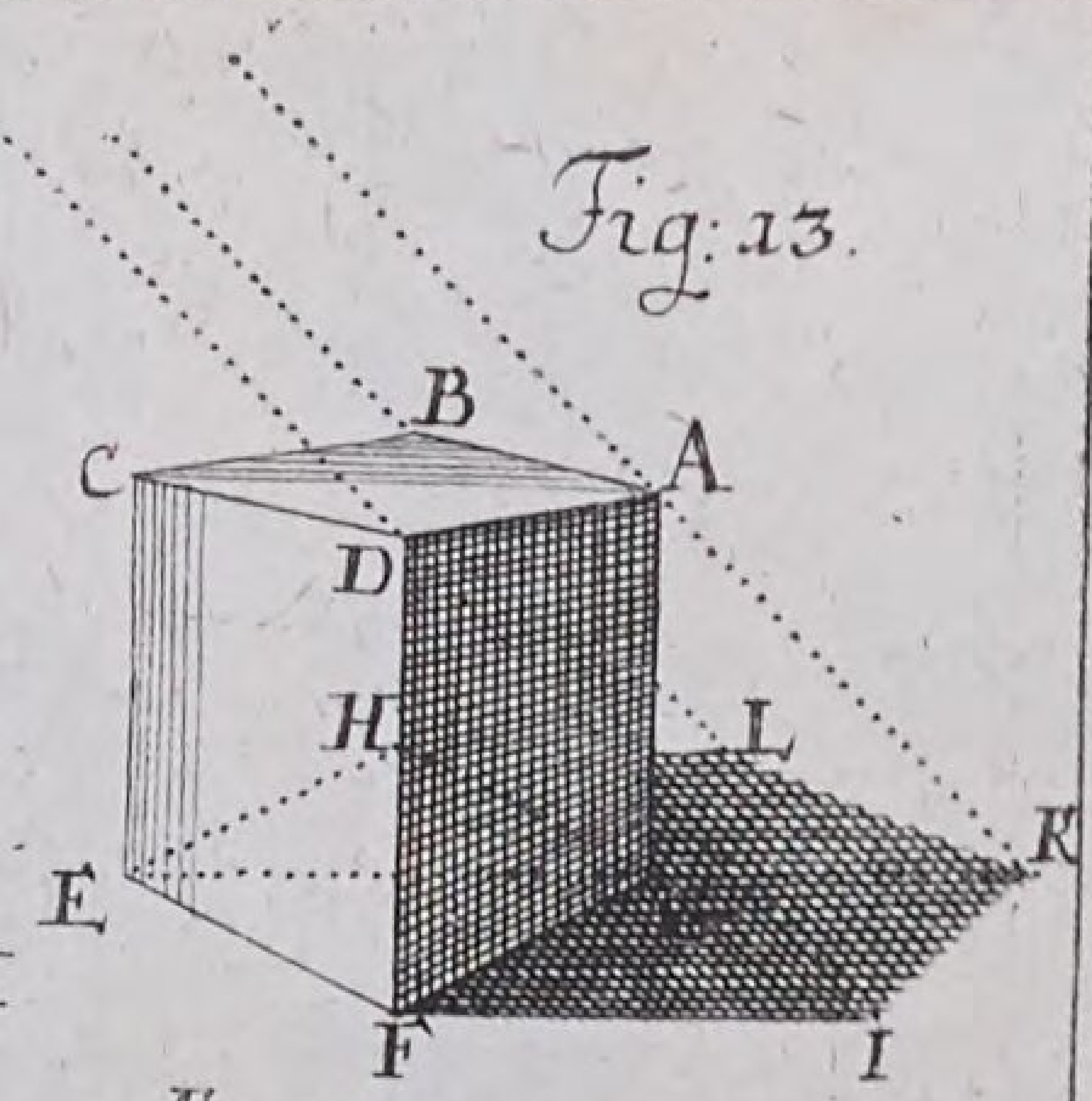


Fig: 5.

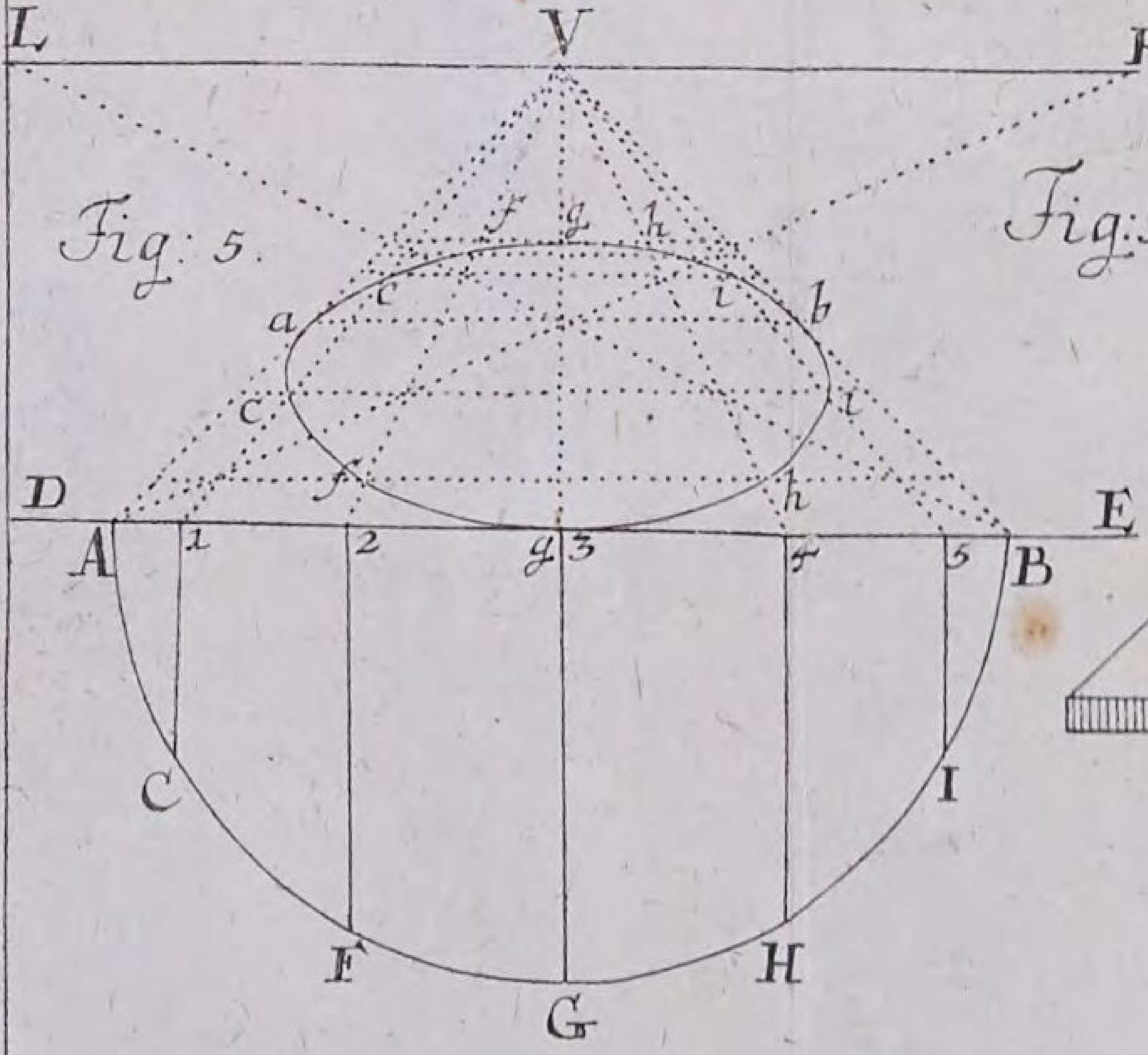


Fig: 16.

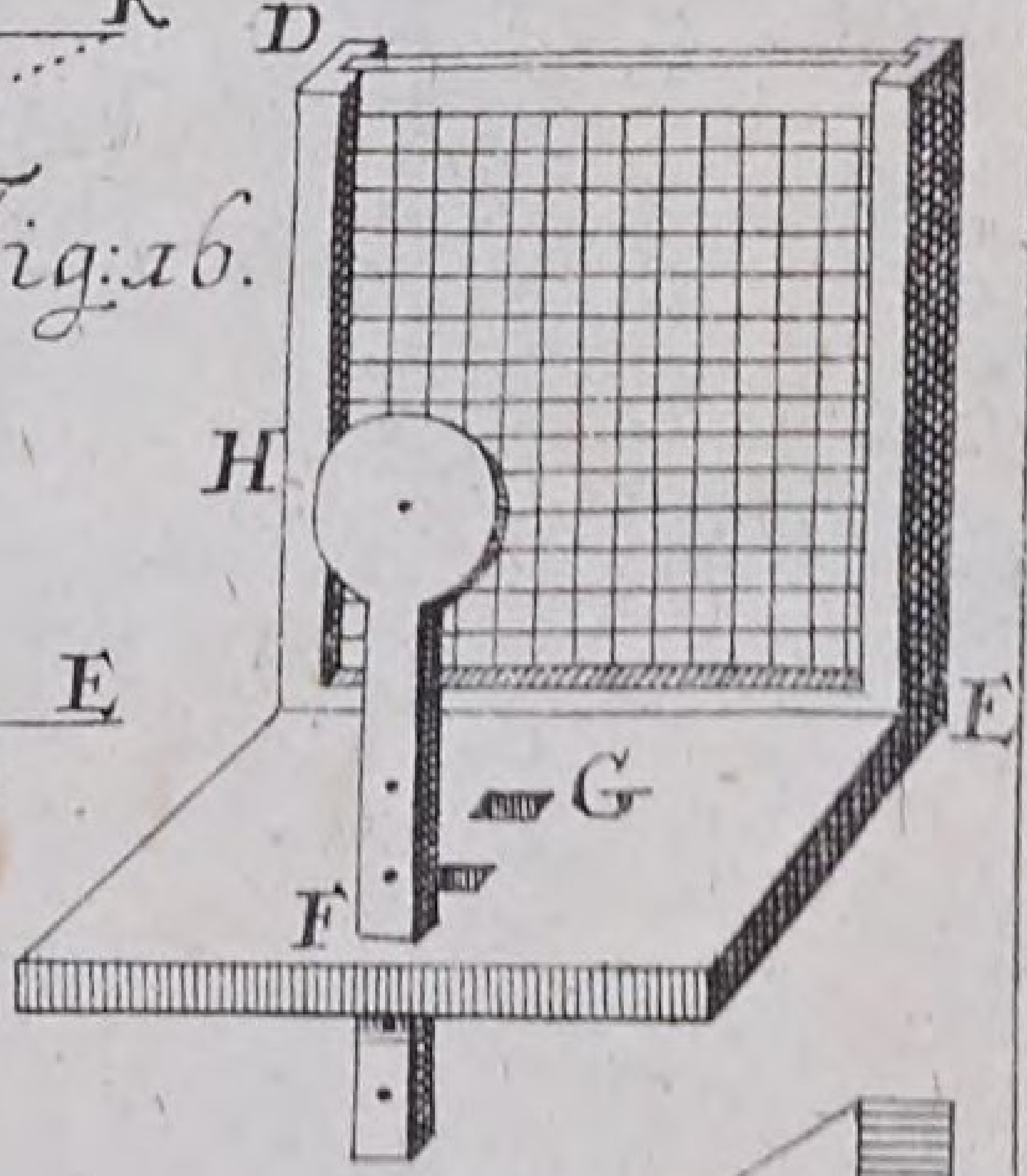


Fig: 9

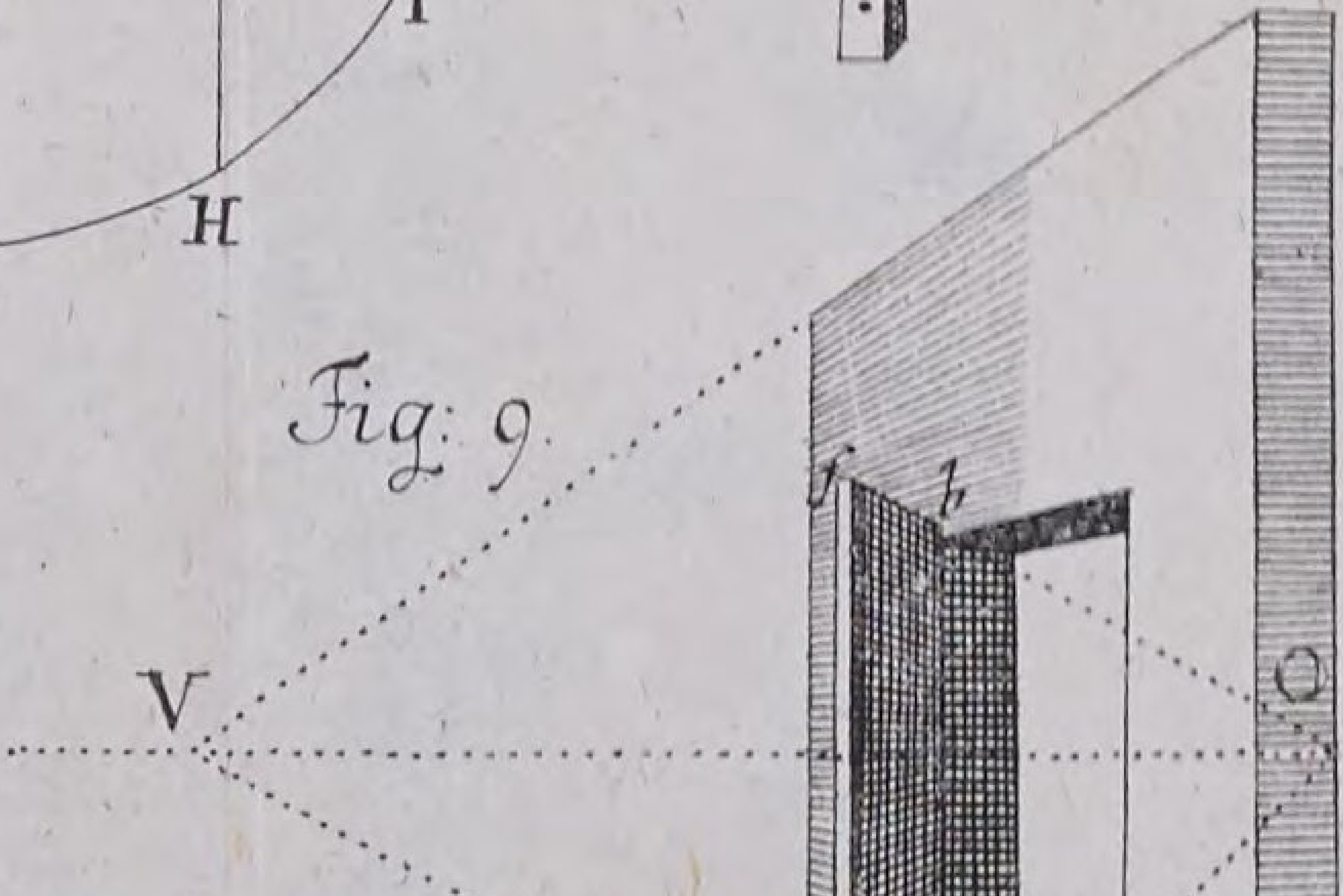
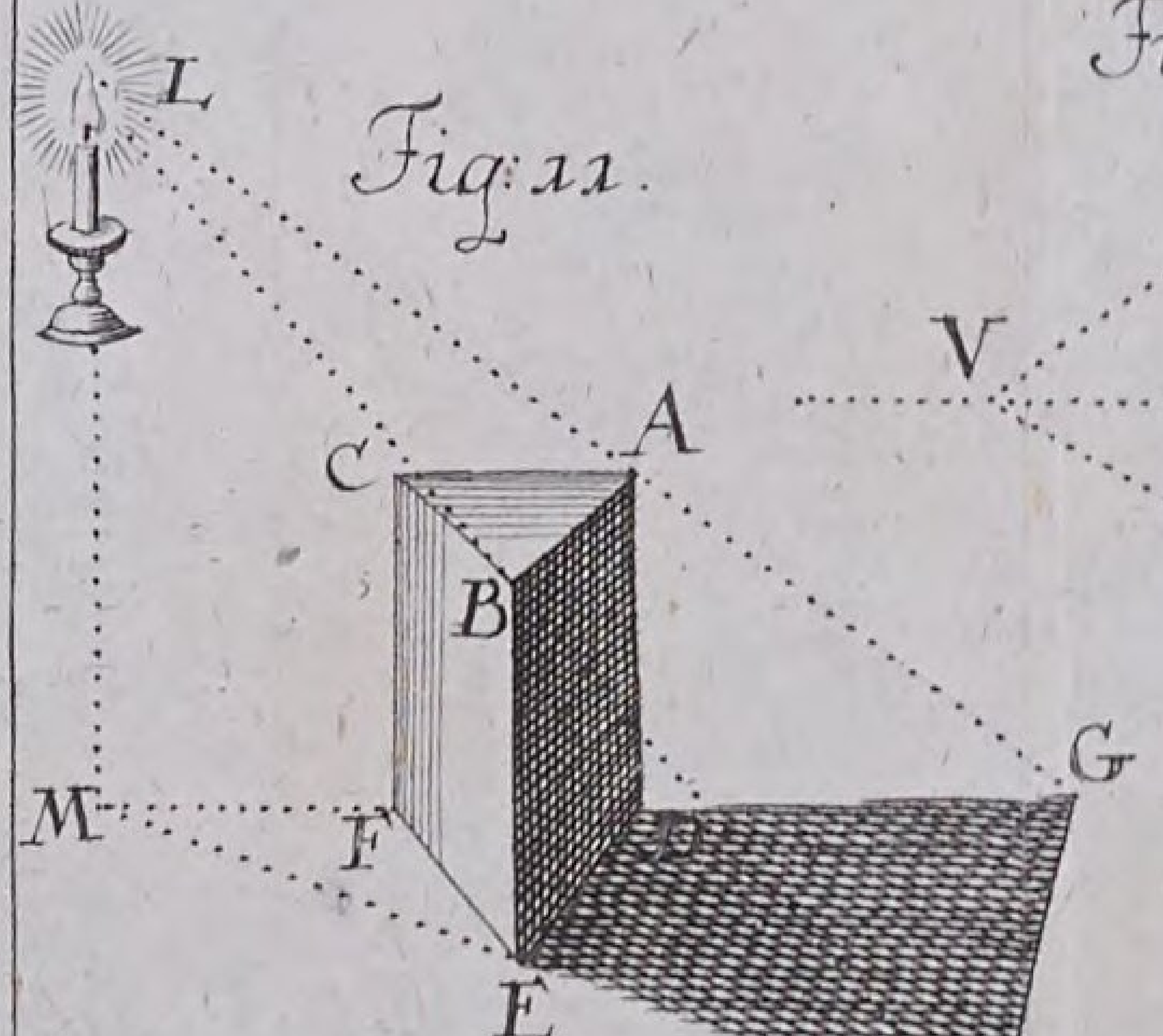
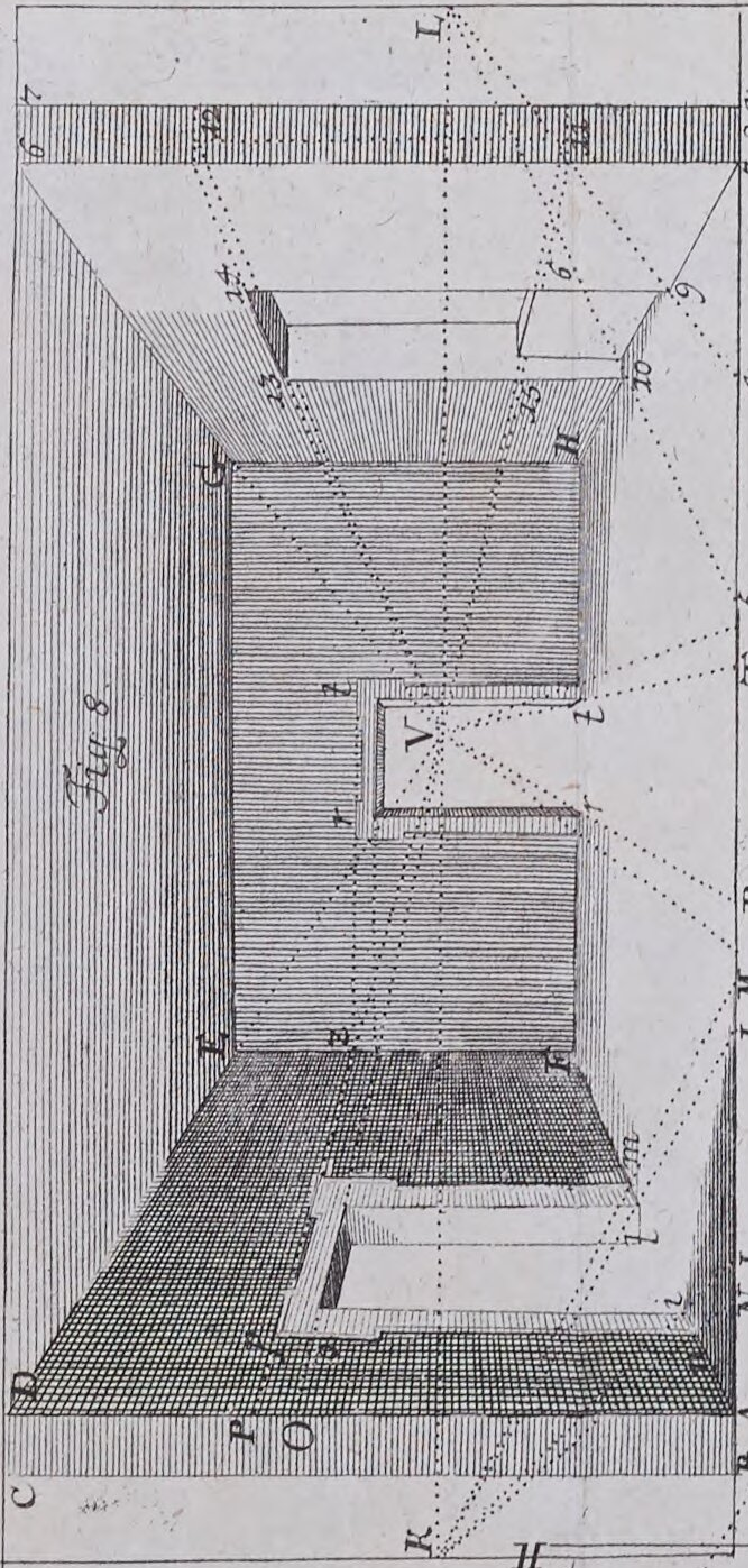
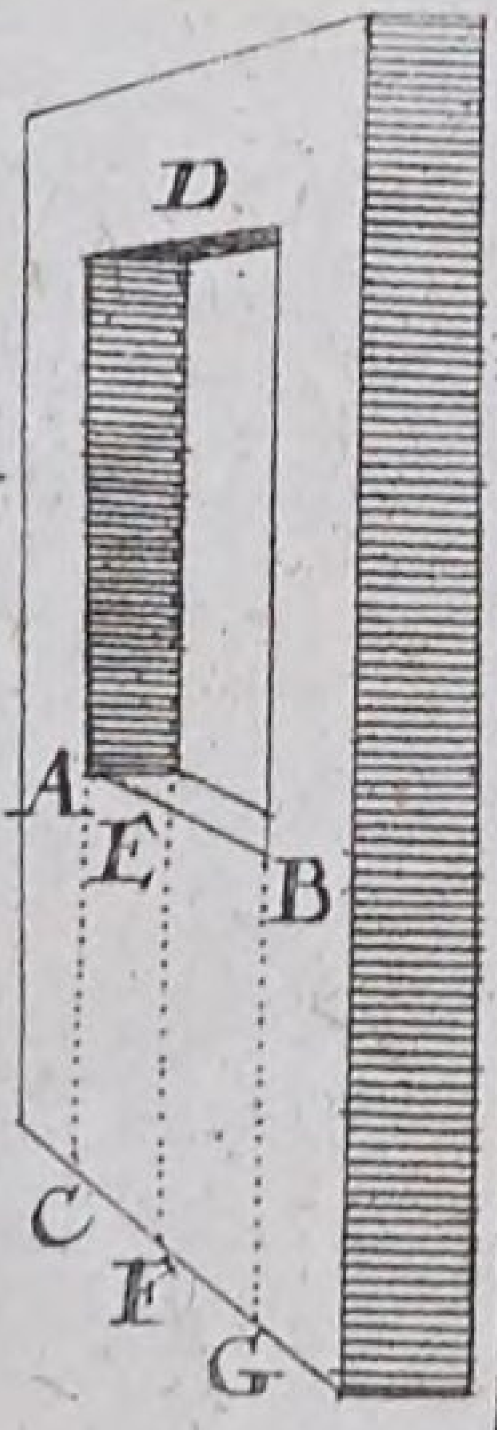


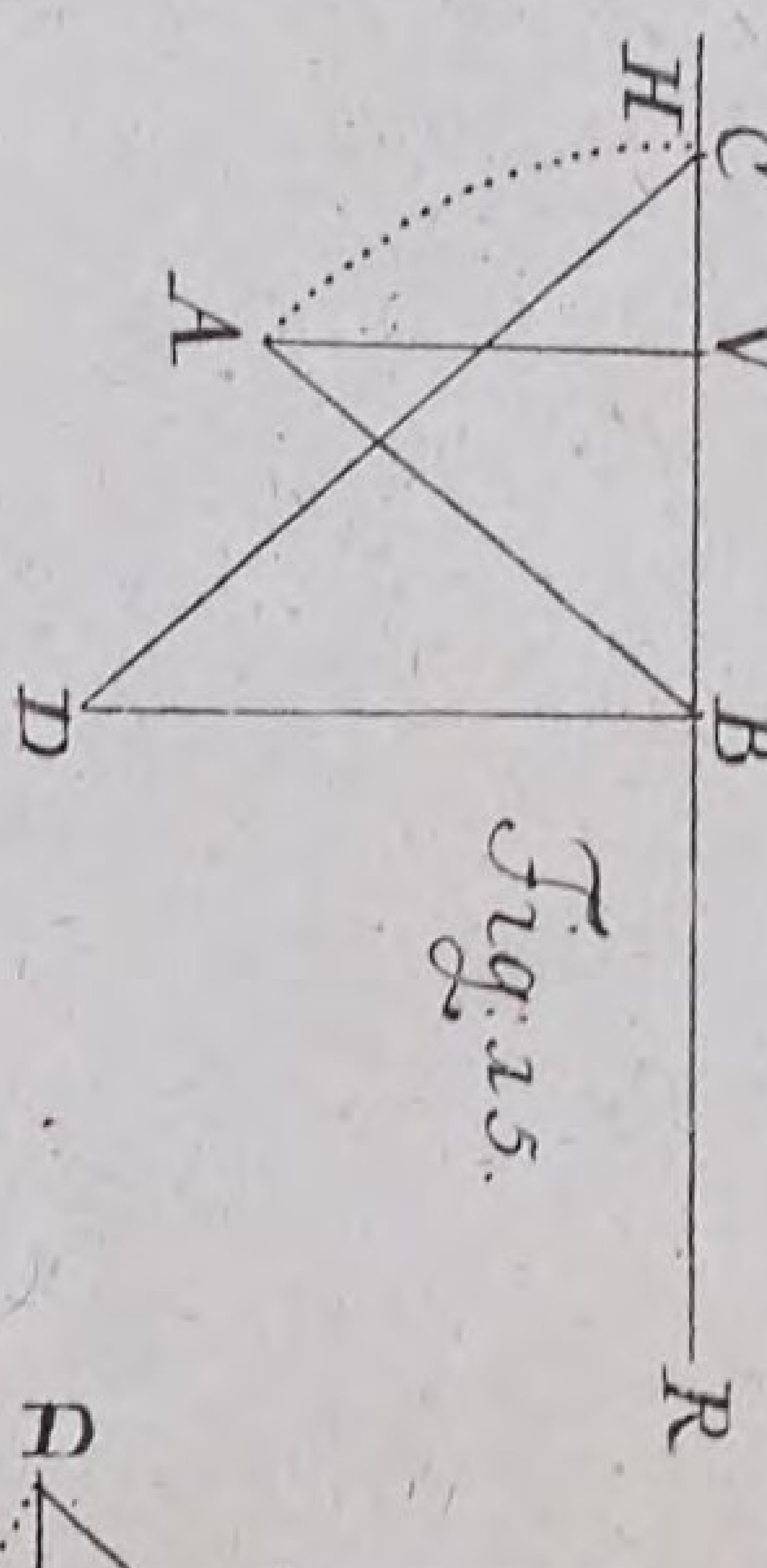
Fig: 11.



Lit: Z 4. T.* Fig: Perſpect: Tab. II







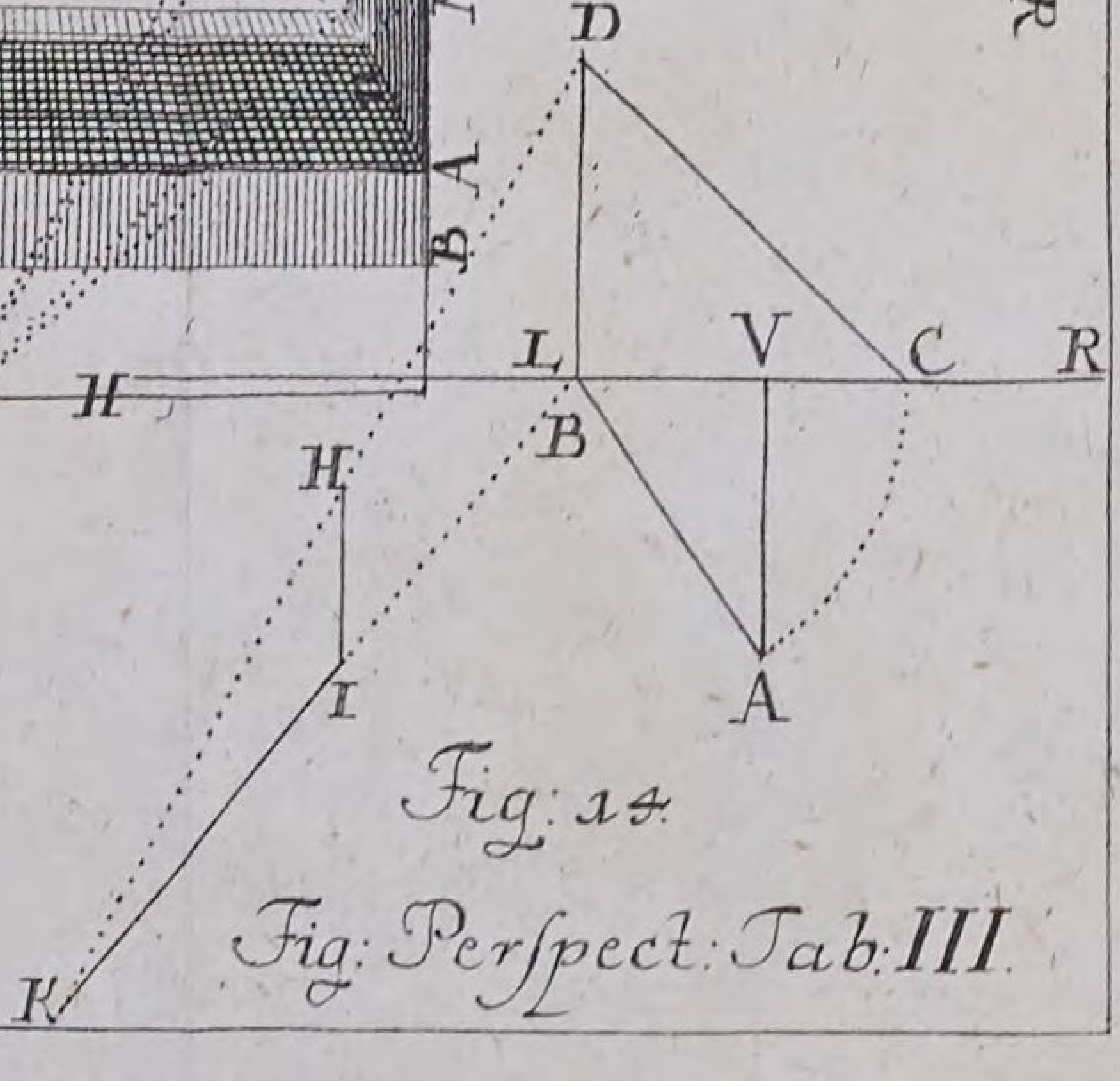


Fig: 14.

V.✶.

Lit: A.5.

Fig: Perſpect: Tab: III.

Aufloͤſung.

Tab. I. Fig. 12.

1. Suchet erſtlich den Schatten BCM wie in der vorhergehenden Aufgabe (§: 23.)
2. Im Puncte T, wo die Linie NM, die durch N und den Punct, darauf die Perpendicular-Linie aus der Spitze des Coͤrpers faͤllet, die Wand RQ durchſchneidet, richtet die Linie TO auf den Boden, darauf der Coͤrper ACB ſtehet, perpendicular auf; ſo habet ihr die Hoͤhe des an die Wand geworffenen Schatten. Die Breite giebet ſich unten von ſelbſten.

Die 12. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 13.

25. Aus der gegebenen Hoͤhe der Sonne den Schatten eines Coͤrpers im Perſpectiv zu finden/ wenn die Strahlen auf dem Boden darauf der Coͤrper ſtehet/ parallel ſind.

Aufloͤſung.

1. Durch alle untere Ecken des Coͤrpers E, H, G, F ziehet Linien HL, EGK, FI mit der Fundamental-Linie parallel.
2. Durch die oberen Ecken A, B, D ziehet gerade Linien BL, AK, DI, welche mit den Perpendicular-Linien BH, AG, DF einen Winckel machen, ſo der Weite der Sonne von der Scheitel gleich iſt, und die vorigen Linien in L, K und I durchſchneiden: ſo giebet ſich der Schatten FIKL.

Die 13. Aufgabe.

Tab. III. Fig. 14.

26. Aus der gegebenen Weite der Sonne

hinter der Taffel von der Vertical-Fläche und ihrer Höhe über dem Boden / darauf der Cörper ſtehet / den Schatten deſſelben zufinden.

Auflöſung.

1. In dem Augen-Puncte V richtet die Linie VA auf die Horizontal-Linie HR perpendicular auf und machet ſie der Weite des Auges VL gleich.
2. Machet in A einen Winckel VAB, welcher der Weite der Sonne von der Vertical-Fläche gleich iſt.
3. In B richtet die Linie BD perpendicular auf: machet BC = BA und den Winckel DCB der gegebenen Sonnen-Höhe gleich.
4. Wenn ihr nun den Schatten von IH finden wollet, ſo ziehet durch I aus B die Linie BK und durch H aus D die Linie HK; ſo iſt IK der verlangte Schatten.

Anmerckung.

27. Die Vertical-Fläche nennet man diejenige welche auf dem Boden / oder dem Grunde im Perſpective perpendicular ſtehet.

Die 14. Aufgabe.

Tab. III. Fig. 15. 28. Aus der gegebenen weite der Sonne vor der Taffel von der Vertical-Fläche und ihrer Höhe über dem Boden / darauf der Cörper ſtehet / den Schatten deſſelben zufinden.

Auf-

Auflöſung.

1. Richtet in dem Augen-Puncte V auf die Horizontal-Linie HR die Linie VA perpendicular auf und machet ſie der Weite des Auges gleich.
2. Machet in A einen Winckel VAB, welcher der Weite der Sonne von der Vertical-Fläche gleich iſt.
3. In B richtet die Perpendicular-Linie BD auf, machet BC = BA und den Winckel BCD der gegebenen Sonnen-Höhe gleich; ſo könnet ihr wie in der vorigen Aufgabe durch Hülffe der Puncte B und D den Schatten des Cörpers finden.

Die 15. Aufgabe.

29. Den Schatten eines Cörpers zu zeichnen / den er wegen des durch ein Fenſter einfallenden Lichtes wirffet. Tab. III. Fig. 10.

Auflöſung.

1. Aus dem Mittel des Fenſters E laſſet die Linie EF perpendicular herunter auf den Boden fallen, ingleichen aus den Ecken A und B die Linien AC und BG.
2. Verlängert EF bis in D, damit ihr die Höhe des Fenſters ED bekommet. So ſind C, F und G die Puncte, daraus die Linien des Schattens durch die unteren Puncte der Perpendicular-Linien gezogen werden; hingegen E und D die Puncte, daraus die

Linien durch die oberen Ecken beſchrieben werden.

Tab. II. Fig. 11. Nemlich die drey Puncte C, F und G ſind hier ſo viel, wie oben (§. 23.) der Punct M. und die beyden E und D wie daſelbſt der Mittelpunct des Lichts L.

Anmerckung.

30. Von allem / was bisher gelehret worden / findet man gründlichen Beweis in meinen Elementis Perſpectivæ.

Die 16. Aufgabe.

31. Eine jede Sache genau ab zu zeichnen.

Auflöſung.

Tab. II. Fig. 16. 1. Machet aus vier Leiſten einen viereckigten Rahmen DE und theilet den Raum darzwiſchen durch Faden in lauter gleiche kleine Qvadrate ein.

2. Befeſtiget den Rahmen mit dem Netze rechtwincklicht an einer Taffel G und innerhalb einen Loche F die Scheibe H, darinnen mitten ein kleines Löchlein iſt.

3. Theilet das Papier, darauf die Sache abgezeichnet werden ſol, in eben ſo viel und ſo groſſe Qvadrate als das Netze eingetheilet worden.

4. Stellet das Netze vor die Sache, die ihr abzeichnen ſollet, nnd ſehet darnach durch das Löchlein H.

5. Zeichnet jedes in ſein Qvadrat auf dem Papiere, wo ihr es in dem Netze DE erblicket.

Wer nun im Zeichnen geübet iſt, wird ſolchergeſtalt die Sache ſehr wohl treffen.

Ende der Perſpectiv

Anfangs-Gründe
Der
Sphäriſchen Trigonometrie.

Vorrede.

Geneigter Leſer:

DIe ſphäriſche Trigonometrie hat ihren Nutzen in der Aſtronomie und Geographie / auch in der Gnomonick. Derowegen habe ich ſie in dem erſten Theile weggelaſſen / da ich die Trigonometrie erkläret / welche mit der Auflöſung der geradelinichten Triangel beſchäfftiget iſt / und biß in den Ort verſpahret / da ihr bald ihren Nutzen in den angeführten Wiſſenſchaften ſehen könnet. Ihr werdet ſie hauptſächlich in der Aſtronomie brauchen / wenn ihr die Bewegungen der Sterne umb die Erde / und alſo ihren Auf- und Untergang / auch vorher ihre wahre Stelle in dem Himmel und die Erhöhungen über dem Horizont finden wollet. Wer nun zu dieſer Arbeit nicht Luſt hat; darf die ſphäriſche Trigonometrie garnicht lernen. Ihr werdet aber

zu der Aſtronomie Luſt haben / wenn ihr bedencket / daß euch dieſelbe den Gebrauch der Kräfte des Verſtandes in ſolchen Dingen zeiget / welche dem erſten Anſehen nach ſie weit zu überſchreiten ſchienen. Wollet ihr demnach an der Süßigkeit des Vergnügens Theil haben/ welches durch die Erkäntnis eines herrlichen Gebrauches der dem Anſehen nach geringen Kräfte der Vernunft in der Seele des Menſchen entſtehet; ſo überwindet mit Gedult den ſchlechten Verdruß / der euch in Erlernung der ſphäriſchen Trigonometrie erwachſen könte. Sie ſcheinet den Anfängern ſchweer zu ſeyn/ wenn ſie in den Figuren die cörperlichen Dinge nicht deutlich genung unterſcheiden können. Derowegen verſchwindet alle Schwierigkeit auf einmahl / wenn ihr euch in einem cörperlichen Bilde vorſtellen laſſet/ was in der Figur nicht recht deutlich ausgedrucket werden kan.

An-

Anfangs-Gründe Der Sphäriſchen Trigonometrie.

Die 1. Erklärung.

1.

Die ſphäriſche Trigonometrie iſt eine Wiſſenſchaft aus drey gegebenen Theilen eines ſphäriſchen Triangels die drey übrigen zu finden.

Die 2. Erklärung.

2. Ein ſphäriſcher Triangel iſt ein Raum / welcher von drey Circul-Bogen auf der Fläche einer Kugel eingeſchloſſen wird.

Anmerckung.

3. Damit man die Seiten der ſphäriſchen Triangel / ihre Sinus und Tangentes mit einander vergleichen kan; ſo müſſen alle Seiten Bogen von gleich groſſen Circuln ſeyn / das iſt / von Circuln / die einerley Diameter haben.

Die 3. Erklärung.

4. Die gröſten Circul einer Kugel nennet man diejenigen / welche einerley Mittel-Punct und Diameter mit der Kugel haben.

Der 1. Zuſatz.

5. Sie theilen alſo die Kugel in zwey gleiche Theile (§. 27. Geom.)

Der 2. Zuſatz.

6. Die gröſten Circul einer Kugel theilen einander auch ſelbſt in zwey gleiche Theile (§. 7. Geom.)

Anmerckung.

Fig. I. 7. Die beyden Zuſätze ſind klar und deutlich / wenn ihr die angeführte Erklärung der Kugel recht überdencket. Nemlich wenn der halbe Circul ADB ſich umb ſeinen Diameter AB herumb beweget / beſchreibet er die Kugel: der halbe Diameter CD aber einen der gröſten Circul der Kugel DFEGD. Wenn nun der halbe Circul ADB biß in AEB kommen iſt / ſo hat CD den halben Circul DFE beſchrieben und demnach iſt auch der halbe Circul ADB den halben Weg durch gelauffen und hat die halbe Kugel beſchrieben. Derowegen theilet der gröſte Circul der Kugel AEBDA die Kugel in zwey gleiche Theile. Nun iſt aus dem / was geſaget worden / ferner klar/daß EAD/ DBE/ EFD/ EGD/ halbe Circul ſind. Folgends ſchneiden die gröſten Circul der Kugel AEBD und EFDG einander in zwey gleiche Theile.

Der 3. Zuſatz.

8. Sie ſchneiden demnach einander in zwey Puncten D und E, die 180 Grad von einander weg ſind. (§. 15. Geom.)

Die 4. Erklärung.

Fig. I. 9. **Ein ſphäriſcher Winckel** EAH heiſſet der Winckel ECH / unter welchem die beyden Circul AEC und ACH die Kugel durchſchneiden.

Zu-

Zuſatz.

10. Weil der Bogen EH, der aus dem Mittelpuncte der Kugel C beſchrieben worden, das Maaß des Winckels ECH iſt (§.17. Geom.) ſo iſt er auch zugleich das Maaß des Winckels EAH. Und alſo nimmet man vor das Maaß eines ſphäriſchen Winckels EAH den Bogen eines gröſten Circuls an, der von der Spitze des Winckels A in der Weite von 90° AE innerhalb den Schenckeln AE und AH auf der Kugel-Fläche beſchrieben wird.

Die 5. Erklärung.

11. Der **Punct** A, von welchem alle **Puncte** in der **Peripherie** eines Circuls auf der Kugel-Fläche EFDGE gleich weit weg ſtehen, wird der **Pol** deſſelben Circuls genennet.

Der 1. Zuſatz.

12. Der Circul ADBEA, welcher durch die Pole A und B eines Circuls FDGE gehet, iſt ein gröſter Circul. Fig. 1.

Der 2. Zuſatz.

13. Die gerade Linie AB, welche durch die beyden Pole A und B eines Circuls gehet, iſt der Diameter der Kugel und gehet alſo durch ihren Mittelpunct C.

Anmerckung.

14. Dieſe und mehrere Eigenſchaften der Kugel-Circul findet man in meinen Elementis ſphæricorum genau erwieſen.

Der

Der 1. Lehrſatz.

Fig. 1. 15. Wenn ein Circul EADBE durch die Pole A und B eines anderen Circuls EFDGE gehet/ ſo ſtehet er auf demſelben perpendicular.

Beweiß.

Ziehet nach Belieben den Diameter HI. Weil der Bogen von A biß H ſo groß iſt als der Bogen von I bis A (§. 11.); ſo iſt auch die Sehne AH = AI (§. 122. Geom.) weil nun ferner HC = CI (§. 44. Geom.), ſo iſt ACH = ACI (§. 72. Geom.). Derowegen ſtehet AC auf HI perpendicular (§. 19. Geom.) Eben ſo iſt klar, daß AC auf ED perpendicular ſtehet. Darumb muß auch der Circul EADBE auf dem Circul EGDFE perpendicular ſtehen. (§. 10.) W. Z. E.

Zuſatz.

16. Wenn demnach ein Circul einer Kugel EADB durch die Pole eines anderen Circuls gehet; ſo durchſchneidet er ihn rechtwincklicht. (§. 20. Geom.)

Der 2. Lehrſatz.

17. Zwey ſphäriſche Neben-Winckel EAH und HAD machen zuſammen zwey rechte Winckel/ und die ſphäriſchen Vertical-
Fig. 1. Winckel EAH und DAI ſind einander gleich.

Beweiß.

Die ſphäriſchen Winckel EAH und HAD kommen mit dem Winckel ECH und HCD über-

überein (§. 9). Da nun dieſe zuſammen zwey rechten gleich ſind (§. 57. Geom.); ſo müſſen auch jene zweyen rechten gleich ſeyn. Welches das erſte war.

Gleichergeſtalt ſind die ſphäriſchen Winckel EAH und DAI einerley mit ECH und DCI (§. 9.). Derowegen weil dieſe einander gleich ſind (§. 61. Geom.); ſo müſſen auch jene einander gleich ſeyn; Welches das andere war.

Anmerckung.

18. Was von den geradelinichten Triangeln §. §. 70. 71. 72. 96. 107. 110. Geom. &c. erwieſen worden / gilt auch von den ſphäriſchen Triangeln / nemlich überhaupt von allen die zu ihren Seiten ähnliche Linien haben / wie ich in meinen Elementis ſphæricorum erwieſen. Der Beweiß bleibet überall einerley / wenn man nur mercket / daß ähnliche Linien einander decken / wenn ſie von gleicher Gröſſe ſind.

Die 6. Erklärung.

19. In einem rechwincklichten ſphäriſchen Triangel BAC nenne ich den mittleren Theil / welcher zwiſchen zwey anderen lieget / die man vor die äuſſerſten annimmet. Z. E. Wenn AB und BC die äuſſerſten Theile ſind / ſo iſt der Winckel B der mittlere. Der rechte Winckel A wird angeſehen / als wenn er nicht da wäre. Fig. 2.

Die 7. Erklärung.

20. Wenn die äuſſerſten Theile an dem mittleren unmittelbahr liegen; ſo heiſſe ich Fig. 2.

ſie

ſie die anliegenden Theile. Alſo ſind die Seiten AB und BC die anliegenden Theile von dem Winckel B.

Zuſatz.

21. Wenn demnach

Fig. 2.

der mittlere Theil		ſo ſind die anliegenden	
1.	AB	1.	AC, B
2.	B	2.	AB, BC
3.	BC	3.	B, C
4.	C	4.	BC, AC
5.	AC	5.	C, AB

Die 8. Erklärung

Fig. 2. 22. Wenn zwiſchen dem mittleren Theile und dem äuſſerſten auſſer dem rechten Winckel noch ein anderer Theil lieget; ſo nene ich die äuſſerſten/die abgeſonderten Theile Alſo wenn B der mittlere Theil iſt, ſo ſind AC und C die abgeſonderten Theile; denn zwiſchen B und C lieget die Seite BC und zwiſchen B und AC auſſer dem rechten Winckel A die Seite BA.

Zu-

Zuſatz.

23. Wenn demnach Fig. 2.

der mittlere Theil	ſo ſind die abgeſonderten
1. A	1. BC, C
2. B	2. AC, C
3. BC	3. AB, AC
4. C	4. B, AB
5. AC	5. BC, B

Der 3. Lehrſatz.

24. In einem rechtwincklichten ſphäriſchen Triangel ABC verhält ſich wie der Sinus Totus zu dem Sinu der Seite BC / die dem rechten Winckel A gegen überſtehet, ſo der Sinus des ſchiefen Winckels C zu dem Sinu der ihm gegen überſtehenden Seite AB. Fig. 2.

Beweiß.

Es ſey ein Qvadrante GEBC gegen einen anderen Qvadranten GDAC incliniret, welche beyde von zwey anderen Qvadranten FED und FBA durchſchnitten werden. Weil A und D von F 90° weg ſind, ſo iſt F der Pol des Qvadrantens DAC (§. 11) und ſind bey A und D rechte Winckel (§. 16). Ferner weil EBC und DAC Qvadranten ſind, ſo iſt DE das

Maaß

Maaß des Winckels C (§. 10), folgends EI der Sinus des Winckels C (§. 3. Trig.) und EG der Sinus Totus (§. 8. Trig.). Es iſt aber auch BK der Sinus des Bogens BA und HB der Sinus des Bogens BC, (§. 3. Trig.) denn wir ſetzen voraus, daß EI auf DG, BK auf HA, EG und BH auf GC perpendicular ſtehen. Da nun nicht allein die Winckel BHK und EGI in den gleichnahmigen rechtwincklichten Triangeln, (weil die Neigung des Qvadrantens EGC zu dem Qvadranten DGC überall einerley iſt) ſondern auch die rechte Winckel bey K und I einander gleich ſind, ſo iſt EG: BH = EI: BK (§. 183. Geom.) W. Z. E.

Der 4. Lehrſatz.

25. **Wenn man in einem rechtwincklichten ſphäriſchen Triangel ABC, da keine Seite ein Qvadrant iſt, für die beyden**
Fig. 2. **Schenckel BA und AC die Bogen Af und Cd, die beyderſeits zu einem Qvadranten fehlen, annimmet; ſo iſt das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Coſinum des mittleren Theiles dem Rectangulo aus den abgeſonderten Theilen gleich.**

Beweiß.

Der mittlere Theil iſt entweder die Hypothenuſe BC, oder einer von den Schenckeln AB und AC, oder einer von den ſchiefen

Win-

Winckeln B und C. Derowegen ſind im erſter Falle die abgeſonderten Theile die Schenckel AB und AC, in dem andern die Hypotenuſe BC und der ſchiefe Winckel, der dem mittleren Theile gegen über ſtehet, in dem dritten der andere ſchiefe Winckel mit dem anliegenden Theile (§. 23.)

Verlängert in dem erſten Falle die Seiten des Triangels ABC in d, e und f, biß Ad, Be und Bf Qvadranten werden. Als denn iſt Af ſo mit dem Schenckel BA, einen Qvadranten machet, das Maaß des Winckels Adf (§. 10.) Nun iſt das Rectangulum aus dem Sinu von d in den Sinum von Cd dem Rectangulo aus dem Sinu toto in den Sinum von Ce gleich (§. 24) Da nun der Winckel d und der Bogen Cd das erſetzen, was den Schenckeln BA und AC zu einem Qvadranten fehlet, und der Sinus von Ce der Coſinus von der Hypothenuſe BC iſt; ſo iſt unter der beſtimmten Bedingung das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Coſinum des mittleren Theiles dem Rectangulo aus den abgeſonderten Theilen gleich.

In dem anderen Falle iſt das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Sinum BA gleich dem Rectangulo aus dem Sinu von BC in den Sinum C (§. 24.) Da nun der Sinus BA der Coſinus von Af iſt; ſo iſt abermals unter der beſtimmten Bedingung das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Coſinum des mittleren

, Theiles dem Rectangulo aus den Sinibus der abgeſonderten gleich.

Endlich in dem dritten Falle verlängert wie in dem erſten die Seiten des Triangels ABC in f, e und d, biß ſie einem Qvadranten gleich werden, ſo iſt fe das Maaß des Winckels B (§. 10) und alſo de, was ſeinen Reſt zu einem Qvadranten erſetzet; der Winckel dCe aber iſt ſeinem Vertical-Winckel BCA gleich (§. 17.). Nun iſt das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Sinum von de dem Rectangulo aus dem Sinu des Winckels C in den Sinum von Cd gleich (§. 24.). Derowegen iſt abermahls unter der beſtimmten Bedingung das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Coſinum des mittleren Theiles B dem Rectangulo aus den Sinibus der abgeſonderten gleich. W. Z. E.

Zuſatz.

26. Derowegen iſt die Summe aus den Logarithmis des Sinus totius und Coſinus des mittleren Theiles der Summe der Logarithmorum von den Snibus der abgeſonderten Theile gleich, wenn man der Schenckel BA und AC Reſte zu Qvadranten für die Schenckel annimmet.

Anmerckung.

27. Damit dieſe Regel deſto beſſer begriffen werde / ſo wollen wir ſie durch alle beſondere Fälle / die darunter gehören / erläutern. Wir werden aber der Kürtze halber nur ſagen: Der *Sinus totus* mit dem *Coſinu* des mittleren Theiles iſt den *Sinibus* der abgeſonderten gleich. Verſtehen aber allezeit

zeit darunter ihre Logarithmos/ die man *Sinus artificiales* zu nennen pfleget.

Die 1. Aufgabe.

28. Aus der gegebenen Hypotenuſe BC 60° und dem ſchiefen Winckel C 23°/30'/ die ihm entgegen geſetzte Seite AB in einem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden. Fig. 2.

Aufloͤſung.

Weil AB der mittlere Theil, C und BC die abgeſonderten ſind (§. 23); ſo iſt der Sinus totus mit dem Coſinu von Af, das iſt, dem Sinu AB den Sinibus C und BC gleich. (§. 27.)

Log. Sin. BC	9.9375306
Log. Sin. C	9.6006997
Log. Sin. AB	19.5382303

, welchem in den Taffeln am naͤchſten kommen 20° 12' 6''. Nemlich wenn 1 ausgeſtrichen wird, iſt es eben ſo viel, als wenn man den Sinum totum abzoͤge.

Die 2. Aufgabe.

29. Aus der gegebenen Hypotenuſe BC 60° und der Seite AB 20° 12' 6'' den dieſer gegenuͤberſtehenden Winckel C in dem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden. Fig. 2.

Aufloͤſung.

Aus der vorhergehenden Aufgabe erhellet, daß man von der Summe des Sinus totius und des Sinus von AB den Sinum BC ab-

abziehen müſſe, damit der Sinus des Winckels C übrig bleibe.

Log. Sin. tot.	10,0000000
Sin. AB	9,5382303
	1,9.538.2.3.0.3
Sin. BC	9.9375306
Sin. C	9.6006997

welchem in den Taffeln 23° 30′ zukommen.

Die 3. Aufgabe.

30. Aus der gegebenen Seite AB 20° 12′
Fig. 2. 6″ und dem entgegen geſetzten Winckel C 23° 30′ die Hypotenuſe BC in dem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden.

Auflöſung.

Es iſt aus der erſten Aufgabe klar, daß man von der Summe des Sinus totius und des Sinus von AB den Sinum des Winckels C abziehen müſſe, damit der Sinus von BC übrig bleibe.

De 4. Aufgabe.

31. Aus der gegebenen Seite AB 20° 12′ 6″
Fig. 2. und der Hypotenuſe BC 60° in einem recht wincklichten Triangel ABC die Seite AC zu finden.

Auflöſung.

Weil BC der mittlere, AB und AC die abgeſonderten Theile ſind (§. 23) ſo iſt der Sinus

nus totus mit dem Coſinu von BC den Coſinibus von AB und AC gleich. (§. 27.)

Log. Sin. tot.	10.0000000
Coſ. BC	9.6989700
	19.6989700
Coſ. AB	9.9724279
Coſ AC	9.7265421

welchem in den Taffeln am nächſten kommen 32° 11′ 34″ Demnach iſt AC 57° 48′ 26″.

Anmerckung.

32. Aus dieſer und anderen nachfolgenden Aufgaben könnet ihr ſehen / warumb in den Taffeln der Sinuum und Tangentium zweyer Bogen Sinus und Tangentes einander gleich überſtehen / die zuſammen 90° machen / damit ihr nemlich ohne Weitläuftigkeit die Coſinus und Cotangentes haben könnet.

Die 5. Aufgabe

33. Aus den gegebenen Seiten AC und AB die Hypotenuſe BC in dem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden. Fig. 2.

Auflöſung

Aus der vorhergehenden Aufgabe iſt klar, daß ihr von der Summe der Coſinuum von AB und AC den Sinum totum abziehen müſſet, damit der Coſinus von AB übrig bleibe.

Die 6. Aufgabe.

34. Aus der gegebenen Seite AC 57° 48′ 26″ und dem ſchiefen Winckel C 23° 30′ an

derſelben/ den ihr entgegen geſetzten Winckel B in dem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden.

Fig. 2.

Auflöſung.

Weil B die mittlere, AC und C aber die abgeſonderten Theile ſind (§. 23); ſo iſt der Sinus totus mit dem Coſinu B dem Sinui C und Coſinui AC gleich.

Sin. C	9.6006997
Coſ. AC	9.7265421
Coſ. B	9.3272418

Coſ. B 9.3272418 welchem in den Taffeln am nächſten kommen 12° 15′ 56″. Derowegen iſt B 77° 44′ 4″.

Die 7. Aufgabe.

35. Aus der gegebenen Seite AC und dem entgegen geſetzten Winckel B den anderen ſchiefen Winckel C in dem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden.

Auflöſung.

Es iſt aus der vorhergehenden Aufgabe klar, daß man von der Summe des Sinus totius und Coſinus von B den Coſinum von AC abziehen müſſe, damit der Sinus C übrig bleibe.

Die 8. Aufgabe.

36. Aus den gegebenen Winckeln B und C in dem rechtwincklichten Triangel ABC die eine Seite AC zu finden.

Auf-

Aufloͤſung.

Es iſt aus der 6. Aufgabe klar, daß man von der Summe des Sinus totius und dem Coſinu B den Sinum von C abziehen müſſe, damit der Coſinus von AC übrig bleibe.

Der 5. Lehrſatz.

37. In einem rechtwincklichten ſphäriſchen Triangel ABC verhält ſich wie der Sinus Totus zu dem Sinu der einen Seite AC / ſo der Tangens des anliegenden ſchiefen Winckels C zu dem Tangente der ihm gegenüberſtehenden Seite AB Fig. 3.

Beweiß.

Es ſey alles wie in dem dritten Lehrſatze (§. 24). nur daß in D und A die Perpendicular-Linien DL und AM aufgerichtet werden. So iſt DL der Tangens des Bogens DE (§ 6. Trigon.), folgends des Winckels C (§. 10.); AM der Tangens des Bogens AB (§. 6. Trigon.); DG der Sinus Totus (§. 8. Trig.) und AH der Sinus des Bogens AC (§. 3 Trig.) Da nun die Winckel LGD und MHA einander gleich, bey D und A aber rechte Winckel ſind; ſo iſt DL : AM = DG : AH (§. 183. Geom.) W. Z. E.

Der 6. Lehrſatz.

38. Der Sinus Totus iſt die mittlere Proportional-Linie zwiſchen dem Tangente und Cotangente eines Winckels.

Beweiß.

Es ſey AF der Tangens des Winckels FCA. Weil DCB mit ihm einen rechten Winckel machet; ſo iſt DB der Cotagens des
Fig. 8. des Winckels ACF. Ziehet DE auf AC perpendicular: ſo iſt DB = EC und BC = DE (§. 139. Geom.) auch DE mit AF parallel (§. 106 Geom.) folgends EC : ED = CA : FA (§. 184 Geom.), das iſt, BD : CA = CA : AF. (§. 71. Ar.) W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

39. Weil der Sinus totus ſich zu dem Tangente von C verhält wie der Sinus von AC zu dem Tangente von AB (§. 37.) ſo verhält ſich auch der Cotagens von C zu dem Sinu toto wie der Sinus AC zu dem Tangente von AB (§. 38. Sphær & §. 70. Arithm.)

Der 2. Zuſatz.

40. Derowegen iſt das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Sinum von AC dem Rectangulo aus dem Cotangente von C in den Tangenten von AB gleich (§. 109 Arithm.)

Der 7. Lehrſatz.

Fig. 3. 41. Wenn man in einem rechtwincklichten ſphäriſchen Triangel ABC für die Schenckel AB und AC annimmet / was ihnen zu einem Qvadranten fehlet; ſo iſt das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Coſinum des mittleren Theiles dem Rectangulo aus

den

den Cotangentibus der anliegenden Theile gleich.

Beweiß.

Der mittlere Theil iſt entweder eines von den beyden Schenckeln AB und AC, oder einer von den ſchiefen Winckeln B und C, oder die Hygothenuſe BC. Derowegen ſind im erſten Falle die anliegenden Theile entweder A C und B, oder AB und C; im anderen Falle, entweder AB und BC; oder AC und BC; im dritten Falle B und C (§. 21).

Im erſten Falle iſt das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Sinum von AC gleich dem Rectangulo aus dem Tangente von AB in den Cotangentem von C (§. 40). Wenn man nun für BA und AC ihre Reſte zu dem Qvadranten annimmet; ſo iſt das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Coſinum des mittleren Theiles gleich dem Rectangulo aus den Cotangentibus der anliegenden.

Im anderen Falle verlängere man die Seiten des Triangels in d, e und f, bis Bf, Be und Ad Qvadranten werden; ſo iſt fe das Maaß des Winckels B (§. 10) und alſo kommet ed mit dem überein, was ihm zu einen Qvadranten fehlet. Nun iſt das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Sinum von dc dem Rectangulo aus dem Cotangente d in den Tangenten von Ce gleich (§. 40.) Derowegen iſt unter der beſtimmten Bedin-

gung das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Coſinum des mittleren Theiles gleich dem Rectangulo aus den Cotangentibus der anliegenden.

Wenn man in dem dritten Falle wie vorhin die Seiten verlängert; ſo iſt das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Sinum von Ce dem Rectangulo aus dem Cotangente C in den Tangentem von de gleich (§. 40). Derowegen iſt auch hier das Rectangulum aus dem Sinu toto in den Coſinum des mittleren Theiles BC dem Rectangulo aus den Cotangentibus der anliegenden Winckel C und B gleich. W. Z. E.

Zuſatz.

42. Derowegen iſt die Summe aus den Logarithmis des Sinus Totius und Coſinus des mittleren Theiles der Summe der Logarithmorum von den Cotangentibus der anliegenden gleich, wenn man der Schenckel BA und AC Reſte zu den Qvadranten für die Schenckel annimmet.

Anmerckung.

43. Wir wollen auch dieſe Regel durch alle ihre beſonderen Fälle erläutern/ die darunter gehören und der Kürtze halben nur ſagen: der *Sinus totus* mit dem *Coſinu* des mittleren Theiles iſt gleich den *Cotangentibus* der anliegenden. Denn wir verſtehen ſie von den Sinibus und Tangentibus artificialibus. Beyde Regeln kan man zuſammen in eine ziehen. Der *Sinus totus* mit dem *Coſinu* des mittleren Theiles iſt gleich den *Sinibus* der abgeſonderten und *Cotangentibus* der anliegenden/ wenn man für die Schenckel annimmet/ was ihnen zu einem Qvadranten fehlet.

Die

Die 9. Aufgabe.

44. Aus der gegebenen Seite AC 57° 48′ 6.″ und dem anliegenden ſchiefen Winckel C 23° 30′ in einem rechtwincklichten Triangel ABC die, ihm entgegen geſetzte Seite AB zufinden. Fig. 3.

Aufloͤſung.

Weil AC der mittlere, C und AB aber die anliegenden Theile ſind (§. 21.) ſo iſt der Sinus totus mit dem Coſinu von Cd, das iſt, dem Sinu von AC, dem Cotangenti von C und Cotangenti Af das iſt, dem Tangenti AB gleich (§. 43.)

Log. Sin. tot.	10.0000000
Sin. AC	9.9275039
	19.9.27.5.0.3 9
Cotang. C	10.3616981
Tang. AB	9.5658058

dem in den Taffeln 20° 12′′ 6″ am naͤchſten kommen.

Die 10. Aufgabe.

45. Aus der gegebenen Seite AB und dem entgegen geſetzten Winckel C, in dem rechtwincklichten Triangel ACB/die dem gegebenen Winckel anliegende Seite AC zu finden. Fig. 3.

Aufloͤſung.

Es iſt aus der vorhergehenden Aufgabe klar, daß

daß man von der Summe des Cotangentis C und Tangentis AB den Sinum totum abziehen müſſe, damit der Sinus von AC übrig bleibe.

Die 11. Aufgabe.

46. Aus den beyden gegebenen Seiten
Fig. 3. AB und AC in dem rechtwincklichten Triangel ABC den ſchiefen Winckel C zu finden.

Aufloͤſung.

Es iſt aus der 9 Aufgabe (§. 44) klar, daß man von der Summe des Sinus totius und des Sinus von AC den Tangentem von BA abziehen müſſe, damit der Cotangens von C übrig bleibe.

Die 12. Aufgabe.

47. Aus der gegebenen Hypotenuſe BC 60° und dem Winckel C 23° 30′ in dem rechtwincklichten Triangel ABC die anligende Seite AC zu finden.

Aufloͤſung.

Weil C der mittlere, BC und AC die anliegenden Theile ſind (§. 21.); ſo iſt der Sinus totus mit dem Coſinu von C dem Contangenti BC und Cotangenti von Cd das iſt dem Tangenti AC gleich (§. 43).

Sin.

Sin. tot.	10.0000000
Coſin. C	9.9623978
	19.9623978
Cot. BC	9.7614394
Tang. AC	10.2009584

dem in den Taffeln 57° 48′ 26″ am nächſten kommen.

Die 13. Aufgabe.

48. Aus der gegebenen Seite A C und dem anliegenden Winckel C die Hypothenuſe BC zu finden. Fig. 3.

Auflöſung.

Es iſt aus der vorhergehenden Aufgabe klar, daß man von der Summe des Sinus totius und Coſinus von C den Tangentem von AC abziehen müſſe / damit der Cotangens von BC übrig bleibe.

Die 14. Aufgabe.

49. Aus der gegebenen Hypotenuſe BC und der Seite AC den anliegenden Winckel C in dem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden. Fig. 3.

Auflöſung.

Es iſt aus der 12 Aufgabe (§. 47). klar, daß man von der Summe des Cotangentis BC und Tangentis AC den Sinum totum abziehen müſſe, damit der Coſinus von C übrig bleibe.

Die

Die 15. Aufgabe.

Fig. 3. 50. Aus der gegebenen Hypotenuſe BC 60° und einem Winckel C 23° 30′ den anderen Winckel B in dem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden.

Auflöſung

Weil BC der mittlere Theil, B und C die anliegenden Theile ſind (§. 21); ſo iſt der Sinus totus mit dem Coſinu von BC den Cotangentibus von B und C gleich (§. 43).

Sin. tot.	10.0000000
Coſ. BC	9.6989700
	19.6989700
Cotang. C.	10.3616981
Cotang. B.	9.3372719

welchem in den Taffeln 12° 15′ 56″ am nächſten kommen. Es iſt demnach B 77° 44′ 4″.

Die 16. Aufgabe.

51. Aus den beyden gegebenen ſchiefen Winckeln C 23° 30′ und B 77° 44′ 4″ die Hypotenuſe BC in dem rechtwincklichten Triangel ABC zu finden.

Auflöſung.

Es iſt aus der vorhergehenden Aufgabe klar, daß man von der Summe der Cotangentium von

von B und C den Sinum totum abziehen müſſe/ damit der Coſinus von BC übrig bleibet.

Anmerckung.

52. Aus den bisherigen Aufgaben erhellet/ wie leichte die ſphäriſche Trigonometrie durch meine allgemeine Regel wird/ und kan man auch die Aufgaben der gemeinen Trigonometrie dadurch auflöſen/ wenn man an ſtat der Sinuum und Tangentium der Seiten die Seiten ſelbſt annimmet. In Auflöſung der rechtwincklichten ſphäriſchen Triangel ſetzet man allzeit voraus/ daß die Seiten kleiner als ein Qvadrant ſind: denn wenn andere Triangel vorkommen/ da einige Seiten gröſſer als ein Qvadrant ſind/ laſſen ſie ſich leicht auf der Kugel-Fläche in ſolche verwandeln/ da die Seiten kleiner als Qvadranten ſind/ wie aus der Aſtronomie erhellet.

Der 8. Lehrſatz.

53. In einem jeden ſphäriſchen Triangel verhalten ſich die Sinus der Seiten wie die Sinus der ihnen entgegen geſetzten Winckel.

Beweiß.

Denn in den rechtwincklichten Triangeln iſt wie der Sinus des rechten Winckels A zu dem Sinu der Hypotenuſe, alſo der Sinus des Winckels C zu dem Sinu der entgegen geſetzten Seite AB (§.24). Fig. 3.

Den ſchiefwincklichten Triangel zertheilet durch den Perpendicular-Bogen BD in zwey rechtwincklichte ABD und DBC. So iſt, wie der Sinus Totus zu dem Sinu AB; alſo der Sinus des Winckels A zu dem Sinu DB (§.24), folgends das Product aus dem Sinu Toto in dem Sinum DB, iſt dem Producte aus dem Si- Fig. 4.

nu der Seite AB in den Sinum des Winckels A gleich (§. 109. Arithm.). Nun iſt ferner wie der Sinus Totus zu dem Sinu BC alſo der Sinus des Winckels C zu dem Sinu der Seite DB (§. 24.) Derowegen iſt abermahls das Product aus dem Sinu Toto in den Sinum der Seite DB dem Producte aus dem Sinu der Seite BC in dem Sinum des Winckels C gleich (§. 109. Arithm.); folgends auch das Product aus dem Sinu der Seite AB in den Sinum des Winckels A dem Producte aus dem Sinu der Seite BC in den Sinum des Winckels C gleich (§. 28. Arithm.). Solchergeſtalt verhält ſich wie der Sinns des Winckels A zu dem Sinu der Seite BC, alſo der Sinus des Winckels C zu dem Sinu der Seite AB (§. 109. Arithm.) W. Z. E.

Die 17. Aufgabe.

54. Aus zwey gegebenen Winckeln A und C und einer Seite AB, die dem Winckel C entgegen geſetzet iſt, die andere dem Winckel A entgegen geſetzte Seite BC zu finden.

Auflöſung.

Sprechet: Wie der Sinus des Winckels C
zu dem Sinu der Seite AB;
So der Sinus des Winckels A
zu dem Sinu der Seite BC (§. 53.).

Es ſey AB 45° 39', C 36° 20', A 24° 15'.

Log.

Log. Sin. C	9.7726751
Log. Sin. AB	9.8543564
Log. Sin. A	9.6135446
	1.9.4.679.0.1.0
Log. Sin. BC	9.6952259

welchem in den Taffeln am nächſten kommen 29° 43'

Die 18. Aufgabe.

55. Aus zwey gegebenen Seiten AB und BC und dem Winckel A / welcher der einen Seite BC entgegen geſetzet iſt / den der anderen Seite AB entgegen geſetzten Winckel C zu finden. Fig. 4.

Auflöſung.

Sprechet: Wie der Sinus der Seite BC
zu dem Sinu des Winckels A;
So der Sinus der Seite AB
zu dem Sinui des Winckels C (§. 53)

Das vorige Exempel läſſet ſich leicht hieher bringen.

Die 19. Aufgabe

56. Aus dem gegebenen Winckel A und den beyden Seiten AB und AC, die ihn einſchließen / in dem ſchiefwincklichten Triangel ABC die Winckel C und B und die Seite BC zu finden.

Auflöſung.

Ziehet den Perpendicular-Bogen BD,

ſo könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel BAD aus der Hypotenuſe AB und dem Winckel A die Seiten BD (§. 28.) und AD (§. 47.) ingleichen den Winckel B finden (§. 50). Ziehet AD von AC ab, ſo bleibet DC übrig, und ihr könnet in dem rechtwincklichten Triangel DBC aus den gegebenen beyden Seiten DB und DC die Hypothenuſe BC (§. 33.) und die Winckel C und B (§. 46.) finden.

Es ſey AB 45° 39', A 24° 15', AC 103° 9'.

Log. Sin. AB	9.8543564
Log. Sin. A	9.6135446
Log. Sin. DB	19.4679010, welchem

in den Taffeln am nächſten kommen 17° 4'

Log. Sin. tot.	10.0000000
Coſin. A	9.9598815
Summe	19.9598815
Cot. AB	9.9901453
Tang. AD	9.9697362, wel-

chem in Taffeln am nächſten ſind 43°

AC	103 9'
DC	60 9

Log.

Log. Sin. tot. 10.0000000
Coſin. AB 9.8445018

19.8445018
Cot. A 10.3463369

Cot. B 9.4981649, welchem in den Taffeln 17° 30′ am nächſten kommen. Alſo iſt B 72° 30′.

Log. Sin. tot. 10.0000000
Sin. DC 9.9381851

19.9381851
Tang. BD 9.4871433

Cotang. C 10.4510418, welchem in den Taffeln 70° 31′ am nächſten kommen. Derowegen iſt C 19° 29′.

Log. Sin. tot. 10.0000000
Sin. BD 9.4679010

19.4679010
Tang. DC 10.2411904

Cotang. B 9.2267106, welchem in den Taffeln 9° 34′ am nächſten kommen. Demnach iſt DBC 80° 26′

Coſin. BD	9. 9804415
Coſin. DC	9. 6969947

Coſin. BC 19. 6774362, welchem in den Taffeln 28° 25′ am nächſten kommen. Alſo iſt BC 61° 35′.

Die 20. Aufgabe.

57. Aus der gegebenen Seite AB und den beyden Winckeln A und B die übrigen Seiten AC und BC und den Winckel C in dem ſchiefwincklichten Triangel ABC zu finden.

Fig. 4.

Auflöſung.

Laſſet aus einem der gegebenen Winckel B den Perpendicular-Bogen BD auf AC fallen, ſo könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel ABD aus der Hypotenuſe AB und dem Winckel A, wie in der vorhergehenden Aufgabe die Seiten AD und DB, ingleichen den Winckel ABD finden. Ziehet den Winckel ABD von dem gegebenen Winckel ABC ab, ſo habet ihr den Winckel DBC, und ihr könnet ferner in dem rechtwincklichten Triangel DBC aus dem Winckel B und der Seite DB den Winckel C (§. 34) und dann auch die Seiten BC (§. 48.) und DC (§. 45) finden.

Lehnſatz.

58. Wenn vier Gröſſen proportional ſind nemlich A : B = C : D ſo verhält ſich die Summe der erſten zu der Summe der bey-

beyden anderen wie der Unterſcheid der erſten zu dem Unterſcheide der anderen, das iſt, A+B:C+D=A−B:C−D.

Beweiß.

Weil A:B=C:D, ſo iſt auch A:C=B:D (§.111. Arithm.) Wenn man nun A und B ingleichen C und D zuſammen addiret, oder von einander ſubtrahiret, ſo iſt A+B:C+D=B:D und A−B:C−D=B:D (§.65. Arithm.) Derowegen iſt auch A+B:C+D=A−B:C−D (§.70. Arithm.) W. Z. E.

Anmerckung.

59. Was aus dem (65. §. Arithm.) klar zu ſeyn angenommen wird, habe ich in meinen Element. Arithm. ausführlich erwieſen.

Die 21. Aufgabe.

60. Aus drey gegebenen Seiten AB, BC, AC eines ſchiefwincklichten Triangels die Winckel zufinden.

Aufloͤſung

Der 1 Fall. Wenn die eine Seite AB ein Qvadrant iſt, ſo verlängert die andere Fig. 5.
Seite AC in D, biß ſie auch ein Qvadrant wird, oder wenn ſie groͤſſer iſt, ſo ſchneidet von ihr den Qvadranten AD ab, und laſſet beyderſeits aus B den Perpendicular-Bogen BD herunter fallen. Als denn koͤnnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel BCD (oder BED) aus der gegebenen Hypotenuſe BC (oder BE) und der Seite DC (oder DE)

den Bogen DB finden (§. 31.), welcher das Maaß des geſuchten Winckels A iſt.

Es ſey AB = 90°, AC = 67°, BC = 49°, ſo iſt DC = 23°.

Log. Sin. tot.	10.0000000
Coſin. BC	9.8169429
	19.8169429
Coſin. CD	9.9640261
Coſin. BD	9.8529168, wel-

chem in den Taffeln 45° 27′ 22″ am nächſten kommen. Demnach iſt A 44° 32′ 38″.

Der andere Fall. Wenn der Triangel ABC zwey gleiche Seiten AB und AC hat, ſo theilet die Grund-Linie BC in zwey gleiche Theile in D und ziehet den Bogen AD, ſo ſind die beyden Triangel ABD und ADC einander gleich und bey D rechtwincklicht; auch wird der Winckel BAC in zwey gleiche Theile getheilet (§. 18). Demnach könnet ihr aus AC und DC den Winckel DAC finden (§. 29.), welcher zweymahl genommen den Winckel BAC giebet.

Fig. 6.

Es ſey AB = AC = 65°, BC = 38°, ſo iſt DC = 19°.

Log.

Log. Sin. tot.	10.0000000
Sin. DC	9.5126419
	19.5126419
Sin. AC	9.9572757
Sin. DAC	9.5553662, wel-

chem in den Taffeln am nächſten kommen 21° 3′

— 2

Demnach iſt BAC 42 6

Der dritte Fall. Wenn die Seiten ungleich ſind und keines ein Qvadrant iſt, und ihr ſuchet den Winckel B oder A ſo laſſet aus dem Winckel B auf die eine Seite AC ein Perpendicul BD fallen und Fig. 4.

1. Suchet den halben Unterſcheid der Stücke AD und DC nach dieſer Regel:

    Wie der Tangens von der halben Grund-Linie AC
    zum Tangente der halben Summe der Schenckel AB und BC
    So verhält ſich der Tangens ihres halben Unterſcheides
    zum Tangente des halben Unterſcheides der Theile AD und DC.

2. Addiret dieſen halben Unterſcheid zu der halben Grund-Linie AC; ſo bekommet ihr DC: ſubtrahiret ſie davon, ſo bleibet AD übrig (§. 51. Trigon.)

3. Da nun in dem bey D rechtwincklichten Triangel BAD die Hypothenuſe AB und die

Seite AD gegeben ſind; ſo könnet ihr den Winckel A (§. 49) finden.

4. Auf gleiche Art wird im Triangel BDC aus der Hypothenuſe BC und der Seite DC der Winckel C gefunden.

Es ſey AC 66° 45′, CB 65° 30′ 46″, BA 39° 29′; ſo iſt ½ AC 33° 22′ 30″, AB + BC 104° 59′ 46″, BC − BA 26° 1′ 46″ und daher ½ AB + ½ BC 52° 29′ 53″, ½ BC − ½ AB 13° 0′ 53″. Derowegen

Log. Tang. ½ AC	9.8187223
Tang. ½ AB + ½ BC	10.1149889
Tang. ½ BC − ½ BA	9.3638728
	19.4788617
Tang. ½ DA − ½ CD	9.6601394,

welchem in den Taffeln 24° 34′ 18″ am nächſten kommen.

½ AC	33°	22′	30″
	24	34	18
DA	57	56	48

Log. Cotang. BC	9.6584473
Tang. DA	10.2033115
Coſin. A	19.8617588,

welchem in den Taffeln 46° 40′ am nächſten kommen. Derowegen iſt A 43° 20′.

Weil der Beweiß von dieſer Regel etwas weitläufftig iſt; ſo wil ich noch eine andere geben, die ſich leichter erweiſen läſſet.

1. Ver-

1. Verlängert den einen Schenckel CA und die Grund-Linie CB in E und F biß ſie Qvadranten werden. Aus dem Pole C beſchreibet einen Bogen FD, welcher die verlängerte Seite BA in D durchſchneidet. Als denn ſaget: Fig. 9.

Wie der Unterſcheid der Coſinuum von BC und AC
zu ihrer Summe;
So der Tangens der halben Seite BA
zu dem Tangente der halben Summe der Bogen BD und AD.

2. Von dieſer halben Summe ziehet die halbe Seite BA ab; ſo bleibet der Bogen AD übrig. (§. 51. Trigon.)

3. Da nun in dem bey E rechtwincklichten Triangel DEA (§. 16.) die Hypothenuſe AD und die Seite AE, als der Reſt des Schenckels CA zu 90° bekandt ſind; könnet ihr den Winckel DAE finden (§. 49.), dem der Winckel CAB gleich iſt (§. 17.).

Es ſey AB 66° 45′, AC 65° 30′, BC 39° 29′;

Coſin. BC	7718096	Coſin. BC	7718096
Coſin. AC	4146932	Coſin. AC	4146932
Summe	11865028	Unterſcheid	3571164

Damit ihr den Logarithmum dieſer Summe und des Unterſcheides ohne Mühe finden könnet; ſo ſchneidet beyderſeits die drey

 letz-

letzten Zahlen ab, jedoch daß ihr davor einen kleinen Bruch anhänget, der ſo viel tauſend Theilgen als ihr weggeworffen am nächſten kommet. Als in unſerem Exempel ſind $\frac{28}{1000}$ bey nahe $\frac{1}{40}$ und $\frac{164}{1000}$ bey nahe $\frac{1}{6}$. Derowegen nehmet für die Summe der Coſinuum $11865\frac{1}{40}$ und für ihren Unterſcheid, $3571\frac{1}{6}$ an. Denn ſo dörffet ihr nur zu dem Logarithmo 11865 den viertzigſten Theil von dem Unterſcheide zwiſchen den Logarithmis von 11865 und 11866, hingegen zu dem Logarithmo von 3571 den ſechſten Theil des Unterſcheides der Logarithmorum von 3571 und 3572 addiren, damit ihr die Logarithmos der Summe und des Unterſcheides der Coſinuum bekommet.

Log. differ. Coſin. AC & BC	3.5528100
Summæ Coſin. AC & BC	4.0742686
Tang. $\frac{1}{2}$ AB	9.8187223
	13.8929909
Tang. $\frac{1}{2}$ BD + $\frac{1}{2}$ AD	10.3401809

welchem in den Taffeln 65° 26′ 40″ zu kommen.

$\frac{1}{2}$ AB	33 22 30
AD	32 4 10

Log. Cotang. AD	10.2030401
Tang. AE	9.6587040
Coſin. A	19.8617441, welchem

chem in den Taffeln 46° 39′ 50″ am nächſten kommen. Demnach iſt A 43° 20′ 10″.

Beweiß.

In Triangeln ADE und DBF iſt der Sinus totus zu dem Sinu des Winckels D wie der Sinus von AD zu dem Sinu von AE und wie der Sinus von DB zu dem Sinu von BF (§. 53. Trig. ſphær. & §. 111. Arithm.) Derowegen iſt der Sinus von AD zu dem Sinu von AE oder dem Coſinu von AC, wie der Sinus von DB zu dem Sinu von BF, oder dem Coſinu von CB (§. 70. Arithm.) das iſt, der Sinus von AD und DB verhalten ſich wie die Coſinus von CA und CB (§. 111. Arithm.) folgends verhält ſich die Summe der Coſinuum CA und CB zu ihrem Unterſcheide wie die Summe der Sinuum AD und DB zu ihrem Unterſcheide (§. 58.) Wenn in dem geradelinichten Triangel HIK die Maaße der Winckel K und I den Bogen BD und AD gleich angenommen werden; ſo ſind die Seiten KH und HI wie die Sinus der Bogen BD und AD (§. 43. Trigon.) folgends die Summe der Sinuum BD und AD zu ihrem Unterſcheide wie der Tangens der halben Summe der Bogen BD und AD zu dem Tangente ihres halben Unterſcheides, das iſt, des halben Bogens AB (§. 52. Trigon.) Derowegen iſt der Unterſcheid der Coſinuum BC und AC zu ihrer Summe wie der Tangens von dem halben Fig. 10.

Bo-

Bogen AB zu dem Tangente der halben Summe der Bogen BD und AD (§. 70. Arithm.) W. Z. E.

Anmerckung.

61. Wie wir die Logarithmos für die Summe und den Unterſcheid der Coſinuum von BC und AC gefunden haben; ſo können wir ſie für alle groſſe Zahlen finden / die nicht in den Toffeln ſtehen / ja für alle Sinus und Tangentes. Es iſt aber dieſe neue Regel viel leichter als die anderen / welche man insgemein brauchet: wie einem jeden erhellet / der ſie mit der gemeinen (§. 38. Trigon.) vergleichet.

Der 9. Lehrſatz.

62. Alle Winckel eines ſphäriſchen Triangels ABC können in die Seiten eines anderen Triangels MKL und ſeine Seiten in die
Fig. 7. Winckel des anderen verwandelt werden, auſſer daß man vor ſtumpfe Winckel und Seiten / die gröſſer als Quadranten ſind ihre Complemente zu einem halben Circul annehmen muß.

Beweiß.

Beſchreibet in der Weite von 90° aus A den Bogen EP, aus B den Bogen GO und aus C den Bogen QI, nach dem ihr die Seite AB in einen gantzen und die anderen beyde AC und BC in halbe Circul verlängert: ſo iſt DE das Maaß des Winckels A, FG des Winckels B, HI des ſpitzigen Winckels C (§. 10.) Nun iſt DE = KL, FG = ML und HI = KM, weil die erſten beyde Bogen mit DL, die anderen mit LF und die dritten mit KH einen Quadranten machen.

De-

Derowegen iſt KL = A, ML = B und MK = C.

Eben ſo könnet ihr erweiſen, daß M = BC, L = AB und K = AC. Denn es iſt NH + CN = BC + CN = 90°, GE + EB = EB + BA und BE + EG = 90° und DI + DC = AC + DC = 90°: NH das Maaß des Winckels M, EG des Winckels L und DI des Winckels K (§. 10.) Solcher geſtalt können alle Winckel eines ſphäriſchen Triangels in die Seiten ꝛc. W. Z. E.

Die 22. Aufgabe.

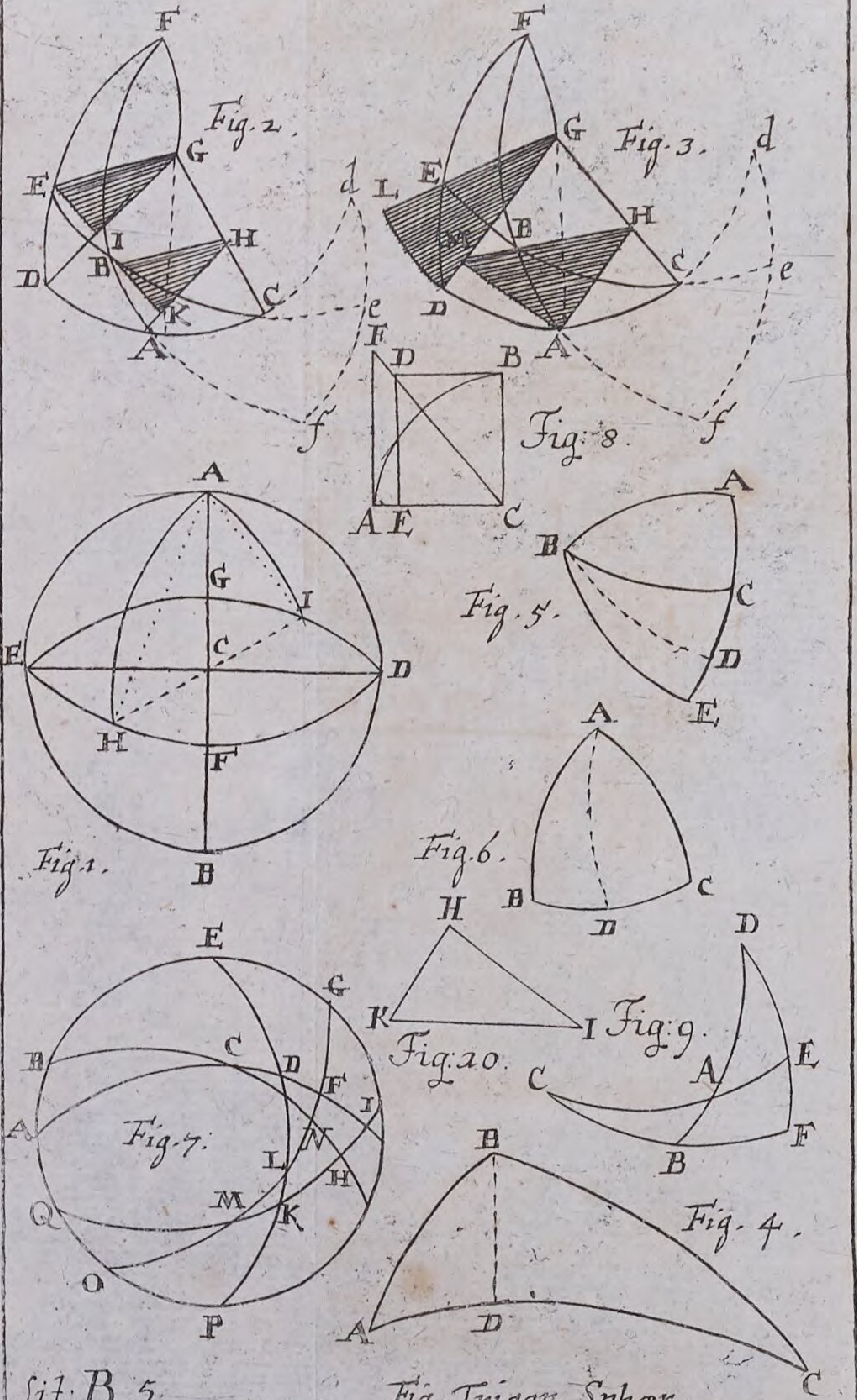
63. Aus drey gegebenen Winckeln in einem ſphäriſchen Triangel die Seiten zu finden.

Aufloͤſung.

Sehet die Winckel als Seiten eines Triangels an, und ſuchet (§. 58.) die Winckel deſſelben Triangels, ſo habet ihr die Seiten eures Triangels (§. 59.)

ENDE der ſphäriſchen Trigonometrie.

pag.	lin.	Druckfehler	wie ſie zu ändern.
24	8	Log. V	Log. Sin. V
32	14	etwas	etwas weiſſes
86	21	CF	AF
143	3	A	AB
144	24	den abgeſonderten.	den Sinibus der abgeſonderten
149	25	von AB	von BC



Lit: B. 5.

Fig. Trigon. Sphær.

Anfangs-Gründe Der Aſtronomie.

Vorrede.

Geneigter Leſer:

JHr könnet die unvergleichliche Majeſtät des groſſen GOttes und die Vortreflichkeit der menſchlichen Vernunfft nicht völliger und deutlicher erkennen als durch die Aſtronomie. Die Menſchen ſehen die Erde mit allzugroſſen Augen an / weil ſie ihnen nahe iſt: hingegen das prächtige Welt-Gebäude mit viel zu kleinen / weil der gröſte Theil deſſelben in unausſprechlicher Weite von ihnen entfernet. Daher bilden ſie ſich die Welt als ein Gebäude ein / daß in ihren Gedancken nur groß erſcheinet/ſo lange ſie es durch ihr Gebäude ausmeſſen/ und GOtt iſt ihnen ein groſſer HErr/ in dem ſie ihre Unwiſſenheit und Ohnmacht zum Maaß-Stabe des göttlichen Verſtandes und der göttlichen Macht annehmen. Allein die Aſtronomie zeiget durch die unerforſchliche Gröſſe des Welt-Gebäudes GOttes Macht als unendlich und durch die Bau- und Bewegungs-Geſetze / nach welchen der Schöpfer es ausgeführet und erhält/erweiſet ſie die Weißheit und den Verſtand deſſelben als unbegreiflich. Die Menſchen ſetzen ihrer Vernunft

gantz geringe Schrancken / weil ſie bey den ſinnlichen Empfindungen der Cörper bleiben und wahrnehmen daß ſie in ihren Gedancken irre werden und nicht wiſſen/ wo ſie hin wollen / wenn ſie ſelbige überdencken. Allein auch die Aſtronomie allein kan euch überführen / daß ihr ein Vermögen habet/ das/ was möglich iſt/ zu gedencken und ihr durch dieſes Vermögen die verborgenſte Dinge in der Natur ergründen könnet. Dieſes iſt der Verſtand des Menſchen / welcher die Welt gantz anders als die Sinnen vorſtellet und durch welchen man allein zu der wahren Welt-Weißheit gelanget. Damit ihr in der That erfahret / daß ich die Wahrheit geredet; habe ich die Aſtronomie ſo abhandeln müſſen/ wie es dieſe Abſichten erfordern. Derowegen werdet ihr es mir zu gute halten / wenn ich Dinge mit einmiſche/die vielleicht den Anfängern oder vielmehr den Ungedultigen zu hoch ſind. Und weil Copernicus in den neueren Zeiten zuerſt zu einer tüchtigen Erkäntnis den Weg gebähnet / Kepler aber der erſte iſt / durch welchen uns GOtt die wahren Geſetze der Bewegungen in dem Welt-Gebäude zu offenbahren angefangen ; ſo werde ich auch die unnützen Einbildungen der Alten fahren laſſen / und mich mit der Wahrheit nach dem rühmlichen Exempel der heutigen Aſtronomorum allein vergnügen.

Anfangs-Gründe der

Aſtronomie.

Der erſte Theil.

Von der Betrachtung des Welt-Gebäudes / wie es in unſere Sinnen fället.

Die 1. Erklärung.

1.

Die Aſtronomie iſt eine Wiſſenſchafft von dem groſſen Welt-Gebäude / und der darinnen ſich ereignenden Veränderungen.

Anmerckung.

2. Es iſt ſchon in der Vorrede erinnert worden / daß ihr das Welt-Gebäude auf zweyerley Art betrachten könnet / entweder wie es ſich euren Sinnen oder wie es ſich eurem Verſtande vorſtellet. Daher theilen wir / wie gewöhnlich / die Aſtronomie in zwey Theile. In dem erſten ſol gezeiget werden / wie das Welt-Gebäude ſich unſeren Sinnen vorſtellet / wenn wir auf dem Erdboden ſtehen / und die Geſetze der Erſcheinungen unterſuchen / welche die Innwohner der Erde in dem Himmel wahrnehmen. In dem anderen Theile wollen wir die Natur und Eigenſchafften der Welt-Cörper / die wahre Beſchaffenheit des Welt-Baues / und die wahren Geſetze der Bewegung unterſuchen. Der erſte Theil iſt bisher *Sphærica*, der andere aber *Theorica* genennet worden. In dem erſten werdet ihr ſehen / daß die Erſcheinungen eben ſo eine nöthige Verknüpfung mit einander haben / als die wahren Begebenheiten.

Die 1. Erfahrung.

3. Wenn ihr des Nachtes den geſtirn-

ten Himmel anſehet, ſo ſcheinen alle Sterne von euch in gleicher Weite weg zu ſeyn.

Anmerckung.

4. Hütet euch aber / daß ihr nicht ſchlieſſet / alle Sterne ſind gleich weit weg. Denn ihr wiſſet / daß Sachen nebeneinander zu ſtehen ſcheinen / da die eine euch viel näher iſt als die andere (§. 85. *Optic.*). Derowegen verwirret die Erſcheinung nicht mit der Wahrheit/ umb welche wir uns hernach bekümmern wollen.

Der 1. Zuſatz.

5. Derowegen ſiehet die Welt wie eine hohle Kugel aus, in deren Mittelpuncte ihr ſtehet, und in deren Fläche die Sterne als helle Puncte angeheſſtet ſind. (§. 28. Geom.)

Der 2. Zuſatz.

6. Weil ihr in dem erſten Theile der Aſtronomie nur zuwiſſen verlanget, was für Erſcheinungen ſich in dem Welt-Gebäude in Anſehung der Inwohner des Erdbodens ereignen (§. 2), die Haupt-Erſcheinung aber dieſe iſt, daß es euch wie eine Kugel vorkommet (§. 5.); ſo nehmet an, die Welt ſey eine hohle Kugel, in deren Mittelpuncte ihr ſtehet, und forſchet nach, was aus dieſem Satze folge, ſo werdet ihr die Urſache der übrigen Erſcheinungen wahrnehmen.

Der 3. Zuſatz.

7. Weil ihr in dem Mittelpuncte der Welt-Kugel ſtehet, ſo könnet ihr auch nur auf einmahl einen Theil derſelben ſehen, der andere aber iſt vor euren Augen verborgen.

Die

Die 2. Erfahrung.

8. Wenn ihr des Nachtes auf die Sterne acht gebet / ſo werdet ihr wahrnehmen / daß keiner ſeine Weite von dem anderen / hingegen alle zuſammen ihren Stand gegen die Erde ändern. Denn die bey eurem Scheitel ſtunden / ſind don ihm in einer Stunde weg und andere an ihrer Stelle / die vorhin nicht bey ihm waren. Einige ſind gar verſchwunden / und hingegen an einem anderen Orte ſehet ihr Sterne / die vorhin nicht da waren.

Der 1. Zuſatz.

9. Weil ihr immer auf einer Stelle des Erdbodens bleibet, ſo ſcheinet es, als wenn die gantze Welt-Kugel mit allen Sternen ſich umb die Erde herumb bewegete. Denn ihr könnet nicht ſchlieſſen, daß es würcklich ſo geſchiehet, weil es euch eben ſo vorkommen würde, wenn die Erde ſich herumb bewegete (§.96. Optic.)

Der 2. Zuſatz.

10. Da ihr euch nun in dem erſten Theile der Aſtronomie nur umb Erſcheinungen bekümmert (§.2.) ſo könnet ihr abermahls in demſelben ohne Verletzung der Wahrheit annehmen, als wenn die Welt-Kugel ſich mit allen Sternen umb die Erde herumb bewegete.

Die 2. Erklärung.

11. Man machet Kugeln aus Kupfer / Meßing und Papiere / darauf die Sterne in ſo proportionirter Weite von einander gezeichnet ſind / wie ſie in dem Himmel erſcheinen / nebſt einigen Circuln / die man ſich auf der Fläche der Welt-Kugel einbildet / damit man alles dasjenige / was aus der Bewegung der geſammten Sterne erfolget / auf eine leichte Art denen zeigen kan / die entweder nicht nachdencken können / oder nicht wollen. Dergleichen Kugeln nennet man Himmels-Kugeln (Globos cœleſtes.)

Anmerckung.

12. Wie die Circul und Sterne darauf verzeichnet werden / und wie man die verfertigten Kugeln brauchen kan / ſol jedes an ſeinem Orte gezeiget werden.

Die 3. Erklärung.

Tab. I. Fig. I. 13. Die beyden Puncte P und Q / an welchen ſich die Welt-Kugel umb die Erde herumb zu bewegen ſcheinet / nennet man die Welt-Pole: und zwar insbeſondere denjenigen / welcher in dem uns ſichtbahren Theile des Himmels iſt / P den Nord-Pol (Polum Arcticum) den ihm entgegengeſetzten Q aber / den Süder-Pol / (Polum Antarcticum).

Die 4. Erklärung.

Tab. I. Fig. I. 14. Die Linie PQ / welche von einem Po-

le

le P bis zu dem anderen Q gezogen wird / iſt die Welt-Axe (Axis Mundi).

Die 5. Erklärung.

15. Der Æquator AD iſt ein Circul / welcher auf der Fläche der Welt-Kugel in Gedancken beſchrieben wird / und von jedem Pole P und Q überall 90 Grade entfernet iſt.

Zuſatz.

16. Er iſt alſo einer von den gröſſeſten Circuln, (§. 4. Trig. Sph.) und theilet die Welt-Kugel in zwey gleiche Theile, (§. 5. Trig. Sph.) nemlich in den Nord-Theil, wo der Nord-Pol iſt, und den Süder-Theil, darinnen der Süder-Pol iſt.

Anmerckung.

17. Ihr werdet bald ſehen / daß man ſich die Circul und Puncte nicht für die lange Weile auf der Kugel-Fläche einbildet: ſondern ein jeder Circul und ein jeder Punct ſeinen Nutzen hat. Mercket aber / daß ihr euch über der beweglichen Fläche der Welt-Kugel noch eine andere unbewegliche einbilden müſſet / und gebet bey einem jeden Puncte acht / ob es auf der beweglichen oder unbeweglichen Fläche zu finden: welches auch von den Circuln zu mercken. Den Æquatorem bildet euch auf der beweglichen ein. Nemlich alle Puncte und Circul / die in Anſehung eurer die Stelle verändern / wenn ihr auf der Erde immer auf einer Stelle ſtehen bleibet / ſind in der beweglichen Fläche; die in Anſehung der Erde ſich nicht verrücken / in der unbeweglichen.

Die 6. Erklärung.

18. Das Zenith iſt ein Punct Z über eurer Scheitel in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel: Das Nadir aber der entge- Tab. I. Fig 1.

gengeſetzte Punct] N unter den Füſſen in eben dieſer Fläche

Der 1. Zuſatz.

19. Alſo hat ein jeder auf dem Erdboden ſein beſonderes Zenith und Nadir.

Der 2. Zuſatz.

20. Und wenn er ſeine Stelle ändert, ſo bekommet er ein anderes Zenith und Nadir.

Anmerckung.

21. Weil die Welt-Kugel in Anſehung der Erde ſehr groß iſt / ſo wird das Zenith nicht mercklich verändert / wenn man gleich ein wenig ſeine Stelle ändert. Dannenhero giebet man einer gantzen / ob gleich groſſen Stadt / nur ein Zenith.

Die 7. Erklärung.

Tab. I. Fig. 1. 22. Der MERIDIANUS iſt der Circul PZQNP / welcher durch die Welt-Pole P und Q / und durch das Zenith und Nadir Z und N in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel beſchrieben wird.

Zuſatz.

23. Es ſind alſo viele Meridiani, weil viele Zenith ſind nach der Länge der Erde umb die Erde herumb.

Die 1. Anmerckung.

24. Gleich wie man einer gantzen Stadt nur ein Zenith zu eignet / ſo eignet man auch ihr nur einen Meridianum zu.

Die 2. Anmerckung.

25. Bey den Himmels-Kugeln machet man den Meridianum entweder aus Meßing oder aus Holtz / theilet jeden

Qua-

Quadranten in 90 Grade ein / und hänget innerhalb denſelben die Kugel beweglich auf in ihren Polen. Wenn man nun an das Mittel des Meridiani zwiſchen den Polen einen Stifft hält und die Kugel herumb wendet; ſo beſchreibet man darauf den Æquatorem (§. 15.) Daher unterſcheidet man auch dieſen Circul / wenn er beſchrieben worden / von den übrigen/die auch darauf ſtehen / daß er / wenn die Kugel gewendet wird beſtändig durch den neunzigſten Grad / von dem Pole gehet.

Die 8. Erklärung.

26. **Der wahre Horizont** HR **iſt ein Circul / in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel welcher von dem Zenith in allen Puncten 90 Grad weg ſtehet.** Tab. I. Fig. 1.

Der 1. Zuſatz.

27. Der wahre Horizont iſt einer von den gröſten Circuln der Welt-Kugel, und theilet ſie in zwey gleiche Theile. (§. 4. 5. Trigon. Sphær.).

Der 2. Zuſatz.

28. Weil der Æquator auch einer von den gröſten Circul iſt (§. 16), ſo muß ihn der Horizont in zwey gleiche Theile zerſchneiden (§. 6. Trig. Sphær.) und darumb iſt jederzeit der halbe Æquator über dem wahren Horizont.

Der 3. Zuſatz.

29. Weil der Meridianus durch die Pole Z. und N des Horizonts HR, und durch die Pole P und Q des Æquatoris AD gehet, ſo iſt er auch einer von den gröſten Circuln, und theilet ſo wohl den Æquatorem, als den Horizont in zwey gleiche Theile (§. 12. 6. Trig. Sphær.)

Der 4. Zuſatz.

30. Derowegen iſt zwiſchen dem Horizont und dem Meridiano auf allen Seiten ein Quadrant des Æquatoris.

Anmerckung.

31. Zu den Himmels-Kugeln wird der Horizont von Holtze etwas breit gemacht und von dem Geſtelle getragen. Man kan die Kugeln innerhalb demſelben mit dem Meridiano nach Gefallen verſchieben/ und dadurch den Pol erhöhen und erniedrigen.

Die 9. Erklärung

Tab. I. Fig. 1. 32. Der ſcheinbahre Horizont hr iſt ein Circul/ welcher den Theil der Himmels-Kugel hZr abſchneidet/ ſo auf der Erdfläche in M geſehen werden kan.

Die 10. Erklärung.

33. Die gerade Linie Mr die aus dem Puncte der Erd-Fläche M mit dem Diameter des Horizonts HR parallel gezogen wird/ heiſſet die Mittags-Linie.

Die 11. Erklärung.

34. Wenn ein Stern in dem Horizont erſcheinet/ da er vorher unter ihm verborgen war/ ſo gehet er auf: Hingegen wenn er in dem Horizont verſchwindet/ da er vorher über ihm geſtanden/ gehet er unter.

Anmerckung.

35. Dieſen und keinen anderen Begriff könnet ihr von dem Auf- und Untergange der Sterne bekommen/ ſo ihr auf ihn acht habet/ wenn er in der Natur geſchiehet. (§. 16, 17. Meth. Mathem.). Derowegen hält er nichts

nichts von der würcklichen Bewegung der Sterne umb die Erde in ſich.

Die 12. Erklärung.

36. Der Ort / wo die Sterne aufgehen / heiſſet **Morgen** / und ins beſondere führet dieſen Nahmen der Punct des Horizonts / welcher von dem Meridiano 90 Grad weg iſt. Der ihm entgegengeſetzte Punct in dem Theile des Horizonts / wo die Sterne untergehen wird der **Abend** genennet. Wenn ihr den Morgen zur rechten / und den Abend zur lincken habet; ſo zeiget die **Mittags-Linie** vor euch den Punct im Meridiano, den man **Mitternacht** heiſſet / hinter dem Rücken aber den Punct im Meridiano, den man **Mittag** nennet. Alle zuſammen bekommen den Nahmen der **vier Haupt-Gegenden der Welt**.

Zuſatz.

37. Wenn ihr alſo eine von den vier Haupt-Gegenden der Welt wiſſet, ſo ſind euch auch die übrigen nicht verborgen.

Die 13. Erklärung

38. **Die Tage-Circul** (Circuli diurni) ſind Circul / welche die Sterne in ihrer Bewegung umb die Erde in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel beſchreiben.

Zuſatz.

39. Weil der Æquator auf der beweglichen Fläche der Welt-Kugel beſchrieben iſt (§. 17.)

und dannenhero in ihrer Bewegung ſeine Stelle auf ihrer Fläche nicht ändert, die Sterne aber auch durch dieſe Bewegung der Welt-Kugel umb die Pole des Æquatoris ihre Stelle auf der Fläche der Welt-Kugel nicht ändern (§. 8); ſo müſſen alle Tage-Circul mit dem Æquatore parallel ſeyn, und werden daher wie der Æquator (§. 29) von dem Meridiano in zwey gleiche Theile getheilet.

Die 1. Aufgabe.

Tab. I. Fig. 2. 40. **Die Mittags-Linie zu finden.**

Aufloͤſung.

1. Beſchreibet auf einer Horizontal-Fläche aus einem Puncte C etliche Circul.
2. Richtet in C einen Stifft winckelrecht auf in der Gröſſe eines halben, oder auch gantzen Schuhes.
3. Vor Mittage von 9 biß 11 Uhr und nach Mittage von 1 biß 3 Uhr gebet acht, in welchen Puncten vor und nach Mittage eines jeden Circuls der Schatten des Stiftes aufhöret, und mercket die Puncte H und I, F und G, D und E.
4. Theilet die Bogen DE, FG, HI in zwey gleiche Theile in L, K und B (§. 124. Geom) und
5. Ziehet durch den Mittelpunct C und die Puncte L, K und B eine gerade Linie.

Wenn dieſes angehet, ſo habet ihr die verlangte Mittags-Linie.

Be-

Beweiß.

Weil der Stift im Mittel-Puncte C ſtehet, ſo ſind die Schatten von einer Länge, welche ſich in der Peripherie eines Circuls enden (§. 44. Geom.) und dannenhero ſtehet die Sonne in beyden Fällen gleich hoch (§. 53. Optic.) folgends ſtehet die Sonne gleich weit von dem Meridiano weg. Nun fället der Schatten jederzeit in den Ort der Sonnen gleich über (§. 50. Optic.) darumb ſind die Puncte D und E, ingleichen F und G, H und I von der Mittags-Linie AB gleich weit entfernet. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung

41. Es wäre zwar an einem Circul genung. Allein wenn ihr viel Circul beſchreibet / ſo könnet ihr deſto mehr gewiß ſeyn / daß ihr recht obſerviret / wenn die Linie durch alle Theilungs-Puncte und den Mittelpunct der Circul gehet.

Die 2. Anmerckung.

42. Man obſerviret aber wenige Stunden vor und nach Mittage / damit die Sonne nicht mercklich ihren Ort im Himmel ändern kan / maſſen ihr hören werdet / daß ſie immer höher oder niedriger ſteiget.

Die 3. Anmerckung.

43. Weil man das Ende des Schattens nicht wohl wahrnehmen kan / und doch die Mittags-Linie der Grund zu den meiſten Aſtronomiſchen Obſervationen iſt; ſo wil ich ſie noch auf eine Weiſe zu finden anweiſen.

Die 2. Aufgabe.

44. Ein Inſtrument zu machen / dadurch man die Mittags-Linie genau obſerviren kan.

Auf-

Aufloͤſung.

1. Setzet aus drey Leiſten AB, BC, AC einen Triangel zuſammen und befeſtiget in ſeiner Spitze x einen Nagel P.

Tab. I. Fig. 3.

2. Richtet zwey Säulen ED und GF auf von beliebiger Hoͤhe, und in gleicher Weite von den Winckeln A und B. Und oben verbindet ſie mit dem Over-Bande EF.

3. In H ſchraubet mitten in den Balcken EF eine Rolle ein und ziehet darüber einen Strick, daran eine viereckigte Taffel KI LM und unten in O ein Bley-Wurff hänget. Die Taffel aber muß mitten in a ein kleines Loͤchlein haben,

4. Endlich richtet in X eine viereckigte Taffel QRST auf einem Säulgen TC auf, welche ſich an demſelben auf- und niederwarts bewegen läſſet: und beſchreibet mitten auf ihr einen ſo groſſen Circul, als das Sonnen-Licht einnimmet, welches durch das Loͤchlein a durchfället.

Die 3. Aufgabe.

45. Durch das beſchriebene Inſtrument die Mittags-Linie zu finden.

Aufloͤſung.

1. Auf einer Horizontal-Fläche ſtecket den Nagel P ein, damit ihr das Inſtrument umb denſelben nach Belieben wenden koͤnnet, biß die Taffel IKLM der Sonne recht entgegen ſtehet.

2. Laſ-

2. Laſſet zwiſchen 9 und 11 Uhren die Taffel IKLM ſo lange nieder und erhöhet ſie wieder, bis die Sonnen-Strahlen durch das Löchlein a auf die ihr entgegen gerichtete Taffel TRQS fallen und den Circul U einnehmen.

3. Wenn dieſes geſchiehet, befeſtiget beyde Taffeln und mercket den Schatten des Bley-Wurffes XY.

4. Nachmittage rücket das Inſtrument umb den Punct X der Sonne nach und mercket auf gleiche Weiſe den Schatten XO.

5. Endlich theilet den Winckel YXO in zwey gleiche Theile (§. 126. Geom.); ſo iſt ZX die verlangte Mittags-Linie.

Beweiß.

Wenn die Sonne vor und nach Mittage durch das Löchlein a mit ihren Strahlen den Circul u erfüllet, ſo ſtehet ſie zu beyden Zeiten gleich hoch und folgends von dem Meridiano gleich weit weg. Demnach zeigen die Schatten OX und YX zwey Gegenden, die von dem Meridiano gleichweit abſtehen. Wenn ihr nun den Winckel OXY in zwey gleiche Theile theilet, ſo iſt ZX die Mittags-Linie (§. 33). W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

46. Wenn ihr durch eine Perpendicular-Linie die Mittags-Linie durchſchneidet (§. 95.

210.

120. Geom.); ſo zeiget dieſelbe Morgen und Abend (§. 36).

Die 1. Anmerckung.

47. Wenn der Schatten die Mittags-Linie decket und ihr habet an anderen Orten Stifte eingeſchlagen; ſo dörffet ihr nur in ihren Schatten zwey Puncte mercken und ihr könnet durch dieſelbe auch die Mittags-Linien ziehen.

Der 2. Zuſatz.

48. So ofte der Schatten des Stiftes auf die Mittags-Linie fället, iſt Mittag (§. 50. Optic.)

Die 2. Anmerckung.

49. Daher brauchet man die Mittags-Linie die Uhren zu ſtellen / damit ſie mit dem Lauffe der Sonnen überein kommen.

Der 3. Zuſatz.

50. Wenn der Schatten der Sonne auf die Linie fället, die Abend und Morgen zeiget, ſo gehet ſie recht im Morgen auf.

Der 4. Zuſatz.

51. Der Schatten des Stiftes auf der Mittags-Linie bleibet nicht beſtändig von einer Länge; ſondern eine Weile nimmet er zu, darnach wieder ab. Derowegen ſtehet die Sonne nicht alle Tage gleich hoch über dem Horizont (§. 55. Optic.): Welches ihr auch an der Sonne ſelbſt mit bloſſen Augen wahrnehmen könnet.

Der 5. Zuſatz

52. Wenn alſo die Sonne ſich würcklich alle

Ta-

Tage umb die Erde bewegen ſolte, ſo beſchriebe ſie nicht wie die anderen Sterne ihre Tage-Circul mit dem *Æquatore* parallel; ſondern müſte ſich in Schrauben-Gängen umb die Erde bewegen.

Die 3. Anmerckung.

53. Eben dergleichen nehmet ihr von dem Mond wahr/ was von der Sonne (§. 51) angemercket worden. Derowegen müſte auch dieſer ſich in Schrauben-Gängen umb die Erde bewegen / wenn er würcklich alle Tage umb ſie herumb gienge.

Die 3. Erfahrung.

54. Wenn ihr des Nachtes acht gebet / bey welchen Sternen der Mond ſtehet / und ſehet die folgende Nacht wieder nach; ſo werdet ihr ihn nicht mehr bey den geſtrigen Sternen, ſondern bey anderen ſtehen ſehen / die in der vorhergehenden Nacht weiter von ihm gegen Morgen ſtunden und nach ohngefehr 27. Tagen werdet ihr ihn abermahls bey den erſten Sternen antreffen.

Der 1. Zuſatz

55. Demnach ſcheinet der Mond innerhalb 27. Tagen umb den gantzen Himmel herumb zu lauffen.

Der 2. Zuſatz.

56. Daher geſchiehet es auch, daß er bald mit der Sonne auf und untergehet; bald wieder aufgehet / wenn ſie untergehet, und untergehet, wenn ſie aufgehet.

Die 4. Erfahrung.

57. Gebet acht auf die Sterne / welche in dem Horizont gegen Abend ſtehen / wenn die Sonne erſt untergangen / und gegen Morgen kurtz vor ihrem Aufgange. Wenn ihr dieſe Betrachtung des Himmels eine Zeit lang fortſetzet / ſo werdet ihr wahrnehmen / daß nach einiger Zeit die Sterne nach dem Untergange der Sonne an dem Abend-Horizont ſtehen / die vorher weiter gegen Morgen ſtunden / hingegen vor der Sonnen Aufgang umb den Morgen-Horizont Sterne ſind, die man vorher nicht ſehen konte. Nach Verlauff eines Jahres werdet ihr an dem Abend- und Morgen-Horizont wieder die vorigen Sterne antreffen.

Zuſatz.

58. Alſo ſcheinet ſich auch die Sonne von Abend gegen Morgen innerhalb einem Jahre umb die Erde zu bewegen.

Die 5. Erfahrung.

59. Auſſer der Sonne und dem Mond werdet ihr auch noch fünf Sterne antreffen / welche nicht immer bey einerley Sternen ſtehen bleiben / ſondern nach einiger Zeit bey Sternen geſehen werden, die vorhin weit von ihnen gegen Morgen ſtunden. Sie heiſſen Saturnus / Jupiter / Mars / Venus und Mercurius und werden mit folgenden Zeichen geſchrieben: ♄ ♃ ♂ ♀ ☿ ; der Mond

und die Sonne aber 60. Saturnus kom̃met beynahe in 30; Jupiter in 12; Mars in 2. Jahren; Venus und Mercurius mit der Sonne in einem umb den Himmel herumb.

Die 14. Erklärung

60. Die Bewegung / welche von Morgen gegen Abend innerhalb 24. Stunden umb die Erde zu geſchehen ſcheinet / nennet man die gemeine Bewegung: die andere aber / welche von Abend gegen Morgen in verſchiedener Zeit umb den Himmel herumb zu geſchehen ſcheinet / heiſſet die eigene Bewegung.

Zuſatz.

61. Weil die gemeine Bewegung von Morgen gegen Abend und die eigene von Abend gegen Morgen geſchiehet, ſo können unmöglich beyde zugleich würcklich geſchehen. Es iſt z. E. unmöglich, daß die Sonne ſich innerhalb 24 Stunden von Morgen gegen Abend und doch zugleich innerhalb einem Jahre von Abend gegen Morgen umb die Erde bewege.

Die 15. Erklärung

62. Der Weg / welchen die Sonne in ihrer eigenen Bewegung / durch zu lauffen ſcheinet / wird die Ecliptick genennet. Da nun die Sonne des Jahres zweymahl in den Æquatorem kommet / die übrige Zeit aber entweder über den Æquatorem in die

Höhe / hernach wieder unter den *Æquatorem* nieder ſteiget und bey nahe eben ſo lange über ihm als unter ihm ſich aufhält; ſo bildet man ſich die Ecliptick als einen Circul in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel ein / welcher den *Æquatorem* in zwey Puncten durchſchneidet und zwar in zwey halbe Circul theilet.

Zuſatz.

63. Derowegen iſt die Ecliptick einer von den gröſten Circuln der Welt-Kugel (§. 6. *Trigon. Sphær.*) und hat ihre beſondere Pole.

Anmerckung.

64. Es wird zwar die Ecliptick wie alle andere Circul in 360 Grade getheilet; doch mit dieſem Unterſcheide / daß man die Grade nicht in einem fort zehlet / wie ſonſt gewöhnlich. Denn man theilet die Ecliptick in 12 Theile ein / welche man die 12 Himmliſche Zeichen zu nennen / pfleget. Und zwar führet jedes Zeichen einen beſonderen Nahmen von dem Geſtirne / welches vor Zeiten ihm nahe war. Sie heiſſen nemlich: Widder, Stier, Zwilling, Krebs, Löwe, Jungfrau, Wage, Scorpion, Schütze, Steinbock, Waſſermann, Fiſche. Man hat dieſe Nahmen in folgende Verſe gebracht / umb ſie leichter zu behalten:

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer,
Leo, Virgo
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper,
Amphora, Piſces.

Man ſchreibet ſie auch auf beſondere Art nemlich:
♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓.
Jedes Zeichen hat 30 Grad.

Die

Die 16. Erklärung

65. Die Sterne/ welche immer eine Weite voneinander behalten / heiſſen die Fixſterne: die übrigen aber / welche bald bey dieſem / bald bey jenem geſehen werden / die Planeten.

Anmerckung.

66. Die Planeten / welche mit bloſſem Auge geſehen werden / ſind Saturnus / Jupiter / Mars / Venus/ Mercurius und Mond. Vor dieſem ſetzte man unter ihre Zahl die Sonne: unten aber werden wir ſehen/ daß man heute zutage mit beſſerem Rechte die Erde zu einem Planeten machet.

Die 17. Erklärung

67. Weil man wahrgenommen / daß die Planeten ſich nicht in der Ecliptick bewegen/ ſondern nur zuweilen einmahl hinein kommen/ gleichwie die Sonne in den Æquatorem, ſonſt aber bald über die Ecliptick weiter herauf gegen den Nord-Pol / bald unter die Ecliptick weiter hernieder gegen den Süder-Pol ſteigen; ſo hat man beyderſeits in der Weite von 10 Graden zwey Circul mit der Ecliptick parallel gezogen / welche den Raum einſchlieſſen / in welchen die Planeten ſich beſtändig befinden. Dieſen Streiffen umb die Welt-Kugel nennet man den Thier-Kreiß (Zodiacum).

Die 1. Anmerckung.

68. Es wird aber der Thier-Kreiß eben wie die Ecliptick in 12 himmliſche Zeichen getheilet.

Die 2. Anmerckung.

69. Unten werden wir ſehen/ wie man gefunden hat/ wie weit die Planeten von der Ecliptick ausſchweiffen.

Die 18. Erklärung.

Tab. I. Fig. 1. 70. Durch den Anfang des Krebſes L und den Anfang des Steinbockes O werden auf der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel mit dem Æquatore AD zwey Circul LI und MO parallel gezogen / welche man die Tropicos nennet und zwar LI den Tropicum Cancri, MO den Tropicum Capricorni.

Zuſatz.

71. Es ſind alſo die Tropici Tage-Circul, welche die Sonne umb die Erde zu beſchreiben ſcheinet, wenn ſie in den Krebs und Steinbock tritt (§. 38).

Anmerckung.

72. Dieſe Circul ſolten von rechtswegen nicht auf die bewegliche Fläche der Himmels-Kugel gezeichnet werden. Weil ſie aber auf den Erd-Kugeln nothwendig ſeyn müſſen; ſo hat man ſie auch bloß zu dem Ende auf die Himmels-Kugel gebracht/ damit man ſie deſto beſſer gegen die Erd-Kugel halten kan: Welches auch von der Ecliptick zu mercken.

Die 19. Erklärung

73. Die Tage-Circul / welche die Pole der Ecliptick umb die Welt-Pole in der unbeweglichen Fläche der Welt-Kugel beſchreiben / heiſſen die Polar-Circul und zwar der umb den Nord-Pol beſchrieben wird / der arctiſche Polar-Circul; der aber umb den

Sü-

Süder-Pol beſchrieben wird/ der antarctiſche Polar-Circul.

Anmerckung.

74. Was von den Tropicis erinnert worden (§. 72.)/ das gilt auch von den Polar-Circuln.

Die 20. Erklärung

Tab. I. Fig. 5.

75. Ein Vertical-Circul iſt/ welcher durch das Zenith Z und Nadir N umb die Welt-Kugel beſchrieben wird.

Der 1. Zuſatz.

76. Der Meridianus iſt ein Vertical-Circul (§. 22).

Der 2. Zuſatz.

77. Jeder Stern ſtehet immer in einem Vertical-Circul.

Der 3. Zuſatz.

78. Die Pole des Horizonts ſind das Zenith und Nadir (§. 26. Aſtronom. & §. 11. Trig. Sphær.). Derowegen ſtehet jeder Vertical-Circul auf dem Horizont perpendicular (§. 75. Aſtron. & §. 15. Trig. Sphær.)

Die 21. Erklärung

Tab. I. Fig. 5.

79. Die Höhe eines Sternes iſt der Bogen des Verticals-Circuls TS / welcher zwiſchen dem Sterne T und dem Horizont HR enthalten iſt.

Zuſatz.

80. Derowegen iſt die Mittags-Höhe ei-

nes Sternes der Bogen des Meridiani MR der zwiſchen ſeinem Mittelpuncte M und dem Horizont HR enthalten iſt.

Die 6. Erfahrung

81. Wenn ihr die Sonne recht im Morgen aufgehen ſehet (§. 50.) und nach einer guten Uhr die Zeit mercket / welche von ihrem Aufgange biß zu ihrem Untergange vorbey ſtreichet: ſo werdet ihr inne werden, daß ſie völlig 12 Stunden über dem Horizont geweſen. Ihr werdet gleichergeſtalt befinden / daß die Sterne / welche im Æquatore ſind / 12 Stunden über dem Horizont bleiben.

Der 1. Zuſatz.

82. Alſo muß der halbe Tage-Circul der Sonnen, wenn ſie recht im Morgen aufgehet, und der Sterne im Æquatore über dem ſcheinbahren Horizont ſeyn.

Der 2. Zuſatz.

83. Da nun der Tage-Circul eines Sternes im Æquatore mit ihm übereinkommet (§. 38), ſo iſt in Anſehung der Fixſterne der halbe Æquator über dem ſcheinbahren Horizont.

Der 3. Zuſatz.

84. Weil die Sonne im Æquatore gefunden wird, wenn ſie recht im Morgen aufgehet;

het; ſo iſt auch in Anſehung der Sonne der halbe Æquator über dem ſcheinbahren Horizont. (§. 82).

Der 4. Zuſatz.

85. Derowegen kommen in Anſehung der Fixſterne und der Sonne der ſcheinbahre Horizont hr und der wahre HR mit einander überein; folgends iſt der halbe Diameter der Erde TM, ja der gantze Diameter, und alſo die gantze Erde in Anſehung der Weite der Sonne und der Fixſterne für einen Punct zu halten. Tab. I. Fig. 1.

Der 5. Zuſatz.

86. Wenn ihr demnach die Sonne und die Fixſterne, folgends auch die Planeten, ſo nicht niedriger als die Sonne ſtehen, von der Fläche der Erd-Kugel anſehet; ſo iſt es eben ſo viel als wenn ihr ſie aus dem Mittelpuncte T ſehen ſoltet.

Die 4. Aufgabe.

87. Die Höhe eines Sternes zu meſſen.

Auflöſung.

1. Richtet den Qvadranten QCN dergeſtalt, daß die Linie CN horizontal ſtehet. Tab. I. Fig. 6.
2. Verſchiebet den Qvadranten hin und her, und erhöhet die an ſeinem Mittelpuncte C befeſtigte Regel CM ſo lange, biß ihr durch die an ihr befeſtigten Dioptern den Stern A erblicket.

Ich ſage der Bogen NM zeiget die Höhe des Sternes.

Beweiß.

Wenn der Mittelpunct des Qvadrantens C im Mittelpuncte der Erde T ſtünde, ſo hätte der Bogen AR ſo viel Grade als der Bogen NM (§. 46. Geom.) Nun iſt es aber in Anſehung der Sonne und Fixſterne gleich viel, ob ihr auf der Fläche der Erde in C, oder in ihrem Mittelpuncte T ſtehet (§. 85.). Derowegen muß in dieſem Falle der Bogen AR ſo viel Grade haben, als der Bogen NM. Der Bogen AR aber iſt die Höhe des Sternes (§. 79). Alſo wiſſet ihr, wie viel Grade der Stern über dem Horizont erhaben iſt. W. Z. E.

Zuſatz.

88. Wenn ihr die Mittags-Höhe eines Sternes verlanget, müſſet ihr den Qvadranten QCN auf der Mittags-Linie perpendicular aufrichten: denn ſo ſtehet er im Meridiano.

Anmerckung.

89. Die Aſtronomiſchen Qvadranten müſſen nicht allein ſehr genau getheilet ſeyn; ſondern ihr müſſet auch wenigſtens alle Minuten, ja von zehen biß zehen Secunden darauf deutlich unterſcheiden können. Daher werden ſie etwas groß. Hevels Qvadranten waren im halben Diameter 3, 5, 6 bis $6\frac{1}{4}$ Schuhe (Mach. Cœleſt. lib. 1. c. 2. f. 96. c. 5. f. 115. c. 9. f. 157. c. 10. f. 183.) Die Eimmartiſchen zu Nürnberg halten im halben Diameter 2 und 6 Schuh. *Glaſeri* ad *Martinum Knorre* de Vraniæ Noricæ Templo.

plo Eimmartino) und der berühmte Aſtronomus zu Pariß *de la Hire* bedienet ſich meiſtentheils eines Qvadrantens von 3. Schuhen im halben Diameter / darauf er die Secunden von zehen bis zehen genau unterſcheiden kan. Es würde hier zu weitläufftig fallen / dasjenige auszuführen / was in Verfertigung eines Aſtronomiſchen Qvadrantens in acht zu nehmen. Wer dieſe Dinge zu erkennen Luſt hat / kan entweder den *Hevelium* (l.c.) oder abſonderlich den *de la Hire* (in Tabulis Aſtronomicis p. 56. & ſeqq.) und meine Element. Aſtron. §. 98. nachleſen.

Der 1. Lehrſatz.

90. Die Höhe des Æquatoris AR machet mit der Pol-Höhe PH 90 Grad. Tab. I. Fig. 1.

Beweiß.

Denn HZR hält 180° (§. 26) und PA = 90° (§. 15). Derowegen iſt HZR — PA = HP + AR = 90°. W. Z. E.

Die 5. Aufgabe

91. Die Pol-Höhe an einem Orte zu finden.

Auflöſung

1. Wenn des Winters die Nacht länger als 12. Stunden iſt, und alſo der Polar-Stern zweymahl in dem Meridiano geſehen werden kan, nemlich einmahl über dem Pole in H, das andere mahl unter demſelben in K (§. 9. 13); meſſet (§. 87. 88) ſo wohl die groſſe Höhe IH, als die kleine HK. Tab. I. Fig. 6.
2. Ziehet dieſe von jener ab, und
3. Was übrig bleibet HK dividiret durch 2, ſo

ſo kommet die Weite des Polar-Sternes von dem Pole PK heraus.

4. Dieſe addiret zu der kleinen Höhe des Polar-Sternes Kl;

Die Summe PI iſt die verlangte Pol-Höhe. Z. E. Es hat Couplet der jüngere zu Liſſabon 1697 gegen das Ende des Decembris obſerviret.

HI =	41.°	5′	40″
KI =	36	28	0
HK =	4	37	40
PK =	2	18	50
KI =	36	28	0
Pol-Höhe PI =	38	46	50

zu Liſabon.

Die 1. Anmerckung.

92. In den Memoires de l' Academie Royale des Sciences A. 1700. p. 175. woraus unſer Exempel genommen / findet ihr / daß wegen der Refraction von der gefundenen Pol-Höhe 1′ 25″ abgezogen werden / umb die wahre Höhe zu haben. Allein hiervon ſol unten geredet werden.

Die 2 Anmerckung.

93. Ihr könnet auch nach dem Exempel des berühmten Aſtronomi des Caſſini durch einen groſſen Zeiger die Mittags-Höhen der Sterne und der Sonne auf die Art obſerviren / die in der Optick angewieſen worden (§. 54. Optic.) So haben *Caſſinus* A. 1656. zu Bononien mit einem Zeiger von 20 Schuhen; *Ricciolus* eben daſelbſt mit einem Zeiger von 66 Schuhen und der Hoch-Ehrwürdige P. Heinrich 1705. 6. 7. und 8. zu Breßlau mit einem

Zei-

Zeiger von 33 Schuhen die Pol-Höhe geſuchet. Vid. *Ricciolus* Geogr. Reform. lib. 7 c. 15. f. 286. & R. *P. Heinrich* in Altitudine Poli ſive Latitudine Geographica Vratislaviæ (Niſſæ 1708. in 4.) part. 1. p. 5. 6. & 7. Conf. *de la Hire* in Tab. Aſtron. p. 100. & ſeqq. Nemlich weil die Sterne keinen Schatten werffen / ſo hält man das Auge an die mit dem Horizont parallel gezogene Mittags-Linie / und mercket den Punct / wo das Auge iſt / wenn der Stern im Mittage die Spitze des Zeigers berühret. Ich erkläre es umbſtändlicher in meinen Element. Aſtron. §. 129. & ſeqq.

Zuſatz.

94. Wenn ihr die Pol-Höhe von 90° abziehet, bleibet die Höhe des Æquatoris übrig. (§. 90).

	89°	59′	60″	
Pol-Höhe PI =	38	45	25	(§. 91. 92.)
Höhe des Æquat. =	51	14	35	

Die 6. Aufgabe.

95. Einen Stern im Meridiano zu obſerviten. Tab. I. Fig. 7.

Auflöſung.

1. Richtet auf der Mittags-Linie BC aus einem Puncte A einen Faden perpendicular auf und aus D ziehet einen andern Faden DE biß an die Mittags-Linie: ſo iſt der Triangel ADE im Meridiano.
2. Haltet hinter ihm das Auge, daß der Faden DE den andern AD decket, ſo iſt es gleichfals im Meridiano.

Derowegen ſo bald die Faden den Stern eurem Auge verdecken, nehmet ihr wahr, daß der

der Stern in den Meridianum kommet: welches man verlangete.

Die 22. Erklärung.

96. Der Bogen AO des durch die Pole und den Stern beſchriebenen Circuls ANZ, welcher zwiſchen dem Æquatore A und dem Sterne O enthalten iſt, heiſſet die Declination des Sternes.

Tab. I. Fig. 5.

Die 7. Aufgabe.

Tab. I, Fig. 5

97. Die Declination eines Sternes zu finden.

Auflöſung.

1. Meſſet die Mittags-Höhe des Sternes OR oder MR. (§. 88.)
2. Suchet zwiſchen ihr und der Höhe des Æquatoris AR (§. 94.) durch die Subtraction der kleineren von der gröſſeren den Unterſcheid AO oder AM: dieſer iſt die verlangte Declination.
3. E. Tycho hat zu Uranienburg die Höhe des Schwantzes im Löwen obſerviret.

	50°.	59′.	0″
die Höhe des Æquat.	34	5	20
Declination des Sternes	16	53	40

Auf der Himmels-Kugel führet man den Stern unter den Meridianum und zehlet daran die Grade von dem Æquatore biß zu dem Sterne.

Die

Die 1. Anmerckung.

98. Die Declinationen der Fixſterne haben in Taffeln gebracht *Ricciolus* Aſtron. Reform. lib. 4. c. 9. f. 288. & ſeqq. *Dechales* in Mund. Mathem. Tom. 3. Tract. de Navigat. lib. 7. f. m. 325. 362. und abſonderlich *Hevelius* in ſeinem groſſen Catalogo fixarum. Ihr findet ſie auch für einige bey dem *de la Hire* Tab. VI.

Die 2. Anmerckung.

99. Wenn der Stern in dem Qvadranten HZ iſt / darinnen ſich der Pol P befindet / z. E. in K oder I / ſo iſt die Weite des Sternes von dem Pole *PK* oder *PI* das Complement der Declination KQ oder IA zu 90° (§. 16. 95). Z. E. A. 1697. war die Weite des Polar-Sternes 2° 18′ 50″ und alſo ſeine Declination 87° 41′ 10″. Tab. I. Fig. 5.

Der 1. Zuſatz.

100. Wenn ihr die Obſervationen der alten Aſtronomorum mit den neueren vergleichet, ſo werdet ihr finden, daß die Declinationen der Fixſterne veränderlich ſind. Daher ſind auch die Taffeln darüber nicht beſtändig.

Der 2. Zuſatz.

101. Wenn euch die Declination eines Sternes bekandt iſt, und ihr ſeine Mittags-Höhe obſerviret (§. 88); ſo könnet ihr daraus die Höhe des Æquatoris (§. 97) und folgends die Pol-Höhe (§. 90) finden.

Die 3. Anmerckung.

102. Ihr ſehet / daß man ſchon an anderen Orten die Pol-Höhe auf andere Art (§. 91) gefunden haben muß / ehe ihr die in dem 2 Zuſatze beſchriebene anbringen könnet. Dannenhero ziehet man die oben (§. 91.) beſchriebene dieſer billig vor. Denn es iſt allzeit beſſer / wenn man ſich nicht auf andere verlaſſen darf.

Die 8. Aufgabe.

103. Die gröſte Declination der Ecliptic̈k zu finden.

Auflöſung.

1. Wenn die Sonne in den Krebs treten ſol, ſo obſerviret etliche Tage nach einander ihre Mittags-Höhen.
2. Von der gröſten ziehet die Höhe des Æquatoris ab, ſo bleibet (§. 96.) die gröſte Declination der Ecliptick übrig.

Z. E. Ricciolus hat A. 1646. die Mittags-Höhen der Sonne obſerviret.

d. 20 Jun.	68°	59′	45″
21	69	0	0
22	68	59	45

Alſo war die gröſte Mittags-Höhe 69° oder wegen der parallaxi (wovon unten geredet werden ſol)

	69°	0′	30″
die Höhe des Æquat.	45	30	30
gröſte Declination der Sonne.	23	30	0

Die 1. Anmerckung.

104. Man pfleget die Mittags-Höhe der Sterne mit verſchiedenen Qvadranten zu meſſen/ damit man des richtigen verfahrens umb ſo viel mehr verſichert iſt.

Zuſatz.

105. Weil der Anfang des Krebſes 90° von dem Anfange des Widders weg iſt, wo die Ecliptick den Æquatorem durchſchneidet;

det; ſo iſt die gröſte Declination der Ecliptick das Maaß des Winckels / den ſie mit dem Æquatore machet (§. 10. Trig. Sphær.) Und darumb iſt dieſer Winckel 23° 30′. **Er wird aber die Schiefe der Ecliptick** (Obliquitas Eclipticæ) genennet.

Die 2. Anmerckung.

106. Die Alten haben die Schiefe der Ecliptick gröſſer angeſetzt / als ſie die Neueren Aſtronomi gefunden. *Hipparchus* giebt ſie A. 140. vor Chriſti Geburt und *Ptolomæus* A. 140. nach Chriſti Geburt 23° 51′ 20″ an: *Albategnius* aber A. C. 880 nur 23° 35′: *De la Hire* in ſeinen Aſtronomiſchen Taffeln (Tab. VI. p. 7.) gar nur 23° 29′. Hieraus haben einige / als *Purbachius, Reinholdus, Regiomontanus, Copernicus, Tycho, Longomontanus, Lansbergius, Bullialdus, VVendelinus* &c. ſchlieſſen wollen / als wenn die Schieſe der Ecliptick veränderlich wåre. Vid. *Ricciolus* Almag. Nov. part. 1. lib. 3. c. 27. f. 163. 164. Allein es hat nicht nur *Hevelius* in ſeinem *Prodromo* Aſtronomiæ wohl erinnert / daß man den Obſervationen der Alten wegen der Unvollkommenheit ihrer Inſtrumente in Kleinigkeiten nicht trauen dörffe; ſondern es erzehlet auch *Gaſſendus* in des *Peireſcii* Leben / daß er A. 1635. zu Maßilien im Eintritt der Sonne in den Krebs am Mittage mit dem *Peireſcio* eben die Proportion zwiſchen der Långe des Schattens und der Höhe des Zeigers obſerviret / welche bey nahe 314 Jahr vor Chriſti Geburt zu des Groſſen Alexanders Zeiten *Pytheas* daſelbſt angemercket / nemlich wie $313\frac{5}{8}$ zu 600. Noch andere Beweisthümer führet *Ricciolus* in dem angeführten Orte an. Conf. *Jeremias Horoccius* in Aſtronomia Kepleriana defenſa & promota diſput. 3. c. 1. & ſeqq. p. 70, & ſeqq. Operum poſthum.

Die 3. Anmerckung

107. Wenn man von dem Welt-Pole im Meridiano darein die Himmels-Kugel hånget / 23° 30′ gegen den Æquatorem zu zehlet; ſo kan man die Pole der Ecliptick darauf verzeichnen. Wenn man nun die Kugel in den gefundenen Polen der Ecliptick einhånget; ſo låſſet ſich darauf die Ecliptick eben ſo wie der Æquator (§. 25.) beſchreiben.

Die 9. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 8. 108. Aus der gegebenen Schiefe der Ecliptick G, eines jeden Punctes F Declination CF zu finden.

Auflöſung.

Der Qvadrant PC, welcher aus dem Pole P des Æquatoris AQ beſchrieben, ſtehet auf AG in C perpendicular (§. 15. Trigon. Sphær.). Derowegen könnet ihr aus der gegebenen Hypotenuſe FG und dem Winckel G die Declination CF finden (§. 28. Trig. Sphær.)

Anders.

Führet den Grad der Ecliptick auf der Himmels-Kugel unter den Meridianum; ſo zeiget ſich ſeine Declination wie bey den Sternen (§. 97).

Anmerckung.

109. Ihr findet ein Exempel von dieſer Aufgabe in dem angezogenen Orte der ſphäriſchen Trigonometrie für den 60° der Ecliptick / das iſt/ für 0 ♊. Und durch gegenwärtige Aufgabe iſt die Declinations-Taffel für alle Grade der Ecliptick gerechnet worden.

Der 1. Zuſatz.

110. Wenn ihr die Declination der Sonne von ihrer obſervirten Mittags-Höhe abziehet, ſo bleibet die Höhe des Æquatoris übrig (§. 97) und folgends könnet ihr auch die Höhe des Poles (§. 90) finden. Ihr müſſet aber den Ort der Sonne in der Ecliptick wiſſen.

Der

Der 2. Zuſatz.

111. Hingegen wenn euch die Declination der Sonne gegeben iſt, und die Höhe des Æquatoris AR, könnet ihr die Mittags-Höhe der Sonne MR oder OR finden, wenn ihr die Nordiſche Declination zu der Höhe des Æquatoris addiret, oder die Südiſche von ihr ſubtrahiret. Z. E. Höhe des Tab. I. Fig. 5.

Æquatoris zu Bononien	45°	30′.	30″
Declination der ☉ im 29° ♐	20	24	57
Mittags-Höhe der Sonne	25	5	33

Die 10. Aufgabe.

112. Aus der gegebenen Höhe des Æquatoris und der Mittags-Höhe der Sonne ihren Ort in der Ecliptick zu finden. Tab. II. Fig. 8.

Auflöſung.

1. Suchet die Declination der Sonne (§. 97).
2. Da euch nun in dem rechtwincklichten Triangel FGC, die Schiefe der Ecliptick G und die Declination der Sonne CF gegeben werden, könnet ihr die Hypotenuſe FG finden (§.30. Trig. Sphær.) welche die Weite der Sonne entweder von dem Anfange des Widders, oder der Wage anzeiget.

Z. E. Reiciolus (Aſtr. Reform. lib. 1. c. 8. ſ. 26) hat zu Bononien An. 1643. d. 23.

 Mart.

Mart. die Mittags-Höhe der Sonne obſervi-ret 46° 33′ 40″.

Höhe der Sonne	46°	33′	40″
Höhe des Æquatoris	45	29	50
Declination der Sonne CF	1	3	50

Log. Sin. FC	8.2687487
Sin. tot.	10.0000000
Summe	18.2687487
Sin. G	9.6006997
Sin. GF	8.6680490

welchem in den Täffeln 2° 40′ 7″ am nächſten kommen. Alſo war die Sonne im ♈ 2° 40′ 7″.

Anders.

1. Zehlet in dem Meridiano von dem Æquatore an gegen den Pol zu, gegen welchen die Sonne von ihm abſtehet, ſo viel Grade ab, als ihre Declination gefunden wird.
2. Wendet die Himmels-Kugel, biß ein Grad der Ecliptick in dem letzten abgezehlten Grade zu ſtehen kommet. Dieſer iſt der Ort der Sonne.

Die 23. Erklärung.

113 Der Punct des Æquatoris, welcher mit der Sonne oder einem Sterne durch den Me-

Meridianum gehet / heiſſet die gerade Aſcenſion.

Die 11. Aufgabe.

114. Aus der gegebenen Schiefe der Ecliptick G und dem Orte der Sonne in derſelben F, ihre gerade Aſcenſion C zu finden und den Winckel GFC, den der Punct der Ecliptick F mit dem Meridiano machet. Tab. II. Fig. 8.

Aufloͤſung.

Den Bogen GC findet ihr (§. 47 Trigon. Sphær.)

Es ſey G 23° 29' / FG ♈ 2° 40' 7''

Log. Sin. tot.	10,0000000
Coſin. G	9.9624527
Summe	19.9624527
Cot. FG	11.3317042
Tang. GC	8.6307485

Tang. GC 8.6307485, welchem in den Taffeln 2° 26' 4'' am naͤchſten kommen. Und ſo groß iſt die gerade Aſcenſion der Sonne im ♈ 2° 40' 7''. Der Winckel GFC wird (§. 50. Trig. Sphær.) gefunden.

Log. Sin. tot.	10.0000000
Coſin. FG	9.9995286
Summe	19.9995286
Cotang. G	10.3620437
Cotang. F	9.6374849

Cotang. F 9.6374849 / dem in

den Taffeln 23° 27′ 38″ am nächſten kommen. Alſo iſt GFC 66° 32′ 22″

Anders.

Führet den Grad der Ecliptick auf der Himmels-Kugel, darinnen die Sonne iſt, unter den Meridianum; ſo ſtehet der Grad des Æquatoris, den ihr zuwiſſen begehret, mit darunter.

Die 1. Anmerckung.

115. Wenn die Sonne in dem ondern Qvadranten iſt / ſo iſt FG das Complement ihres Ortes zu dem Anfange der Wage: und alſo müſſet ihr GC von 180° abziehen umb die gerade Aſcenſion zuhaben. Iſt in G der Anfang der Wage / und die Sonne in C ſo iſt ihre gerade Aſcenſion in F und ihr können GF finden (§. 48. Trig. Sphær.) welcher Bogen entweder den Uberſchuß ihrer geraden Aſcenſion über 180°. oder das Complement zu 360° iſt.

Die 2. Anmerckung.

116. Durch gegenwärtige Aufgabe iſt die Tabula Aſcenſionum Rectarum Eclipticæ und Tabula Anguli Eclipticæ cum Meridiano ausgerechnet worden.

Die 24 Erklärung

117. Die ſchiefe Aſcenſion eines Sternes iſt der Punct des Æquatoris, welcher mit einem Sterne durch den Horizont gehet. Hingegen die ſchiefe Deſcenſion iſt der Punct des Æquatoris mit welchem der Stern untergehet.

Die 25. Erklärung

118. Die Aſcenſional-Differentz iſt der Unterſcheid zwiſchen den beyden Aſcenſionen. Die Deſcenſional-Differentz iſt der Un-

Unterſcheid zwiſchen der geraden Aſcenſion und ſchiefen Deſcenſion.

Die 12. Aufgabe.

119. Aus der gegebenen Pol-Höhe PR und der Sonnen-Declination SD die Aſcenſional-Differentz DO und ihre ſchiefe Aſcenſion zufinden. Tab. II Fig. 9. 10

Auflöſung.

1. Ihr wiſſet in dem rechtwincklichten Triangel ODS auſſer dem rechten Winckel D den Winckel O, deſſen Maaß QR (§. 10. Trig. Sphær.) das Complement der Pol-Höhe PR zu 90° iſt, und die Declination der Sonne DS. Derowegen könnet ihr (§. 45. Trig. Sphær.) die Aſcenſional-Differentz DO finden. So ihr.
2. Dieſe von der geraden Aſcenſion D abziehet, bleibet die Schiefe CO übrig, wenn die Sonne in einem Nordiſchen Zeichen iſt: addiret ihr ſie zu derſelben, ſo kommet die ſchiefe Aſcenſion CO heraus wenn die Sonne in einem Südiſchen Zeichen iſt.

Es ſey die Pol-Höhe PR 51° 38′, die Sonne im 24° ♊ und alſo ihre Declination DS 23° 20′ 48″, die gerade Aſcenſion D 38° 22′.

Log. Cotang. O 10.1014704.
Tang. DS 9.6351154.

Sin. OD 19.7365858, welchem

in den Tafeln 33° 2′ 27″ zu kommen. Alſo iſt die Aſcenſional-Differentz 33° 2′ 27″ welche von der geraden Aſcenſion D 38° 22′ abgezogen die ſchiefe O 5° 19′ 33″ übrig läſſet.

Anders.

Führet den Grad der Ecliptick auf der Himmels-Kugel, in welchem ſich die Sonne befindet, in den Morgen-Horizont und darauf in den Abend-Horizont; ſo zeiget ſich im erſten Falle die ſchiefe Aſcenſion, im anderen die ſchiefe Deſcenſion, wenn ihr vorher den Pol über den höltzernen Horizont ſo viel erhöhet, als er über eurem Horizont erhaben iſt.

Anmerckung.

120. Durch dieſe Aufgabe hat man ſo wohl die Tabulas Differentiarum Aſcenſionalium, als die Tabulas Aſcenſionum obliquarum für alle Grade der Ecliptick nach verſchiedenen Pol-Höhen ausgerechnet: Dergleichen ihr bey dem Ricciolo Aſtron. Reform. Tom. 2. part, 2. f. 21. & ſeqq. findet. Ihr könnet aber auch dadurch die ſchiefe Deſcenſion finden/ wenn ihr bey der Nördlichen Declination die Deſcenſional-Differentz zu der geraden Aſcenſion addiret; bey der Südlichen aber darvon ſubtrahiret.

Die 13. Aufgabe.

121. **Die Zeit zu finden / welche vorbey ſtreichet / in dem ein gegebener Bogen des Æquatoris durch den Meridianum gehet.**

Auflöſung.

Weil der Æquator ſich umb ſeine Pole beweget (§. 15.14) und der Meridianus durch eben ſelbige Pole gezogen iſt, über dieſes die

Bewegung der Welt-Kugel einmahl ſo geſchwinde als das andere gehet; ſo gehen in gleicher Zeit gleich viel Grade des Æquatoris durch den Meridianum. Derowegen könnet ihr ſagen: Wie 360 zu 24 ſo der gegebene Bogen des Æquatoris zu der verlangten Zeit, die ihr durch die Regel Detri finden könnet.

Die 1. Anmerckung

122. Durch dieſe Aufgabe hat man abermahl die Tafeln ausgerechnet / durch deren Hülffe man die Bogen des Æquatoris in Stunden der erſten Bewegung und die Stunden der erſten Bewegung in Bogen des Æquatoris verwandeln kan.

Die 2. Anmerckung.

123. Es iſt aber eine Stunde der erſten Bewegung / (Hora primi mobilis) $\frac{1}{24}$ von der Zeit/ welche verfließt/ in dem der gantze Æquator durch den Meridianum gehet. Die Sonnen-Stunde / welche $\frac{1}{24}$ von der Zeit iſt/ welche verfließt / biß die Sonne wieder zu dem Meridiano kommt / wenn ſie einmahl davon weggegangen/ iſt etwas länger als eine Stunde der erſten Bewegung / weil die Sonne ihre eigene Bewegung von Abend gegen Morgen hat. Denn ſetzet die Sonne ſey mit dem 2 Grade des Æquatoris im Meridiano. Wenn dieſer Grad den folgenden Tag wieder in den Meridianum kommet; ſo ſtehet die Sonne noch etwas zurücke gegen Morgen/ weil ſie bey nahe einen Grad in der Ecliptick gegen Morgen fortgerücket. Derowegen muß noch etwas Zeit verflieſſen / ehe die Sonne in den Meridianum kommet. Wollet ihr nun wiſſen / wie viel ihr zu den Stunden der erſten Bewegung addiren müſſet / ſo dörffet ihr nur die 59′ 8″ 20‴ / welche die Sonne in einem Tage nach ihrer eigenen Bewegung durchläuffet / das iſt 212900‴ durch 24 dividiren: Der Quotient 8870‴ oder 2′ 28″ iſt die verlangte Zahl.

Die 3. Anmerckung.

124. Wegen ihres vielen Nutzens habe ich dieſe Taffeln hieher ſetzen ſollen.

Für die Zeit der erſten Bewegung.

Æquat. Grad. / Min. / Sec. / Tert.	Stund. / I. / II. / III.	I. / II. / III. / IV.	Stunden.	Æquator: Grade.	Zeit Min. / Sec. / Tert. / Qvart.	Æquat. Gr. / I. / II. / III.	I. / II. / III. / IV.
1	0	4	1	15	1	0	15
2	0	8	2	30	2	0	30
3	0	12	3	45	3	0	45
4	0	16	4	60	4	1	0
5	0	20	5	75	5	1	15
10	0	40	6	90	6	1	30
15	1	0	9	135	0	2	30
30	2	0	12	180	10	5	0
60	4	0	15	225	30	7	30
90	6	0	18	270	40	10	0
180	12	0	21	315	50	12	30
360	24	0	24	360	60	15	0

Für

Für die Sonnen-Stunden und Minuten.

Stund.	Gr.	I.	II.	III.
1	15	2	28	
2	30	4	56	
3	45	7	24	
5	75	12	20	
10	150	24	40	
20	300	29	20	
Min.	Gr.	I.	II.	III.
Sec.	I.	II.	III.	IV.
1	0	15	2	28
2	0	30	4	56
3	0	45	7	24
5	1	15	12	20
10	2	30	24	40
20	5	0	49	20
40	10	1	38	40
60	15	2	28	0

Gr.	St.	I.	II.	III.
Min.	I.	II.	III.	IV.
Sec.	II.	III.	IV.	V.
Tert.	III.	IV.	V.	VI.
1	0	3	49	20
2	0	7	58	40
3	0	11	58	1
4	0	15	57	22
5	0	19	56	42
10	0	39	53	24
15	0	59	50	6
30	1	59	40	12
60	3	59	20	24
90	5	59	0	36
180	11	58	2	12
360	23	56	1	24

Die 14. Aufgabe.

125. Aus dem gegebenen Orte der Sonne in der Ecliptick die Länge des Tages zu finden.

Auflöſung

1. Suchet die Aſcenſional-Differentz (§. 119).
2. Wenn die Sonne in einem Nordiſchen Zeichen iſt, ſo addiret ſie zu 90°; wenn ſie aber in einem Südiſchen Zeichen iſt, ſubtrahiret ſie von 90°.

3. Was

3. Was in beyдem Falle herauskommet, verwandelt (§. 124.) in Sonnen-Stunden: ſo habet ihr die halbe Tages-Länge.

Beweiß.

Es ſey AQ der Æquator, R der Pol, IP und LN die halbe Tage-Bogen der Sonnen. Indem der Bogen IP durch den Meridianum gehet, ſo gehet der Bogen des Æquatoris AS durch eben denſelben. Und in dem der Bogen LN den Meridianum durchſtreichet, ſo durchſtreichet auch der Bogen des Æquatoris AT denſelben. Nun iſt der Bogen AO 90° (§. 30), die Bogen TO und OS aber ſind die Aſcenſional-Differentz (§. 118). Derowegen wenn ihr OS zu dem Qvadranten AO addiret, oder TO von ihm ſubtrahiret, ſo kommet der Bogen des Æquatoris heraus, welcher durch den Meridanum gehet, biß die Sonne von dem Horizont in denſelben kommet. Wenn ihr alſo dieſen Bogen AS oder AT in Stunden und Minuten verwandelt; ſo bekommet ihr die halbe Tages-Länge. W. Z. E.

Tab. II. Fig. 11.

Z. E. Es ſey die Sonne im 0 ♊, die Pol-Höhe des Ortes 51°, ſo iſt

Aſcen-

Aſcenſional-Differ.				27	2	36	
addiret				90			ſo iſt
der halbe Tage-Bogen.				117	2	36	
90° —	5 St.	59′	0″	36‴			
15	- - -	59	50	6			
10	- - -	39	53	24			
2	- - -	7	58	40	IV		
0	2′ - -	-	7	58	40	V	
	0 3″	-	1	59	40	12	
	5			19	56	42	
	1	-	-	3	49	20	
halbe Tages-Länge	7	46	53	8	6	14	
gantze Tages-Länge.	15	33	46	16	12	28	

Anders.

1. Erhöhet den Pol der Himmels-Kugel ſo viel Grade über den höltzernen Horizont als er über eurem Horizont erhaben iſt.
2. Führet den Grad der Ecliptick, darinnen die Sonne iſt, unter den Meridianum und ſtellet den Zeiger auf 12. Nachdem alſo die Kugel auf 12. Uhr zu Mittage geſtellet.
3. Führet eben dieſen Grad in den Morgen-Horizont, ſo zeiget der Stunden-Zeiger die

die Zeit, wenn die Sonne aufgehet und zu gleich die halbe Nacht-Länge.

4. Führet ihn gleichfals in den Abend-Horizont; ſo weiſet der Stunden-Zeiger die Zeit, wenn die Sonne untergehet und zugleich die halbe Tages-Länge.

Zuſatz.

126. Wenn ihr die gefundene Tages-Länge 15 St. 34 M. von 24 St. abziehet, bleibet die Nachts-Länge 8 St. 26 M. übrig: deren Helfte 4 Uhr 13 Min. den Aufgang der Sonne; gleichwie die halbe Tages-Länge 7 Uhr 47′ den Untergang der Sonne zeiget.

Die 26. Erklärung.

Tab.II. Fig. 12. 127. Das Azimuth iſt der Bogen des Horizonts HD oder DR, welcher zwiſchen dem Vertical-Circul ZD, darinnen die Sonne oder ein anderer Stern ſich befindet, und dem Meridiano eines Ortes HPR enthalten. Die Weite aber des Punctes, da die Sonne aufgehet, oder untergehet SO von dem wahren Morgen oder Abend O, wird AM-
Fig. 10. PLITUDO ORTIVA oder OCCIDUA genennet.

Zuſatz.

128. Daher findet ihr, daß die Azimuthal-Qvadranten, mit welchem man das Azimuth obſerviret, gewöhnliche Aſtronomiſche Qvadranten ſind, die auf einem horizontal geſetz-

ſetzten Circul, welcher den Horizont vorſtellet, vertical aufgerichtet ſind und ſich umb ſeinen Mittel-Punct herumb bewegen laſſen. Denn weil ihr die Mittags-Linie auf eurem Horizontal-Circul habet, ſo ſchneidet ſich das Azimuth ab, wenn ihr den Qvadranten in dem Vertical-Zircul verſchiebet, darinnen die Sonne oder der Stern iſt.

Die 15. Aufgabe

129. Aus der gegebenen Declination der Sonne DS und der Höhe des Æquatoris, ihre Amplitudinem Ortivam SO und ihr Azimuth SH zu finden. Tab. II. Fig. 9. 10.

Auflöſung.

1. Weil die Höhe des Æquatoris AH das Maaß des Winckels DOS iſt (§. 10. Trig. Sphær. & §. 36. Aſtron.) und euch über dieſes in dem rechtwincklichten Triangel SDO die Declination der Sonne DS gegeben iſt; ſo könnet ihr (§. 30. Trigon. Sphær.) die Hypothenuſe SO finden.
2. Ziehet die gefundene Amplitudinem Ortivam SO von dem Qvadranten HO ab, ſo bleibet das Azimuth SH übrig, wenn die Sonne in einem Südiſchen Zeichen iſt; addiret ſie zu dem Qvadranten OH, ſo kommet das Azimuth für die aufgehende Sonne, wenn ſie in einem Nordiſchen Zeichen iſt.

Es

Es ſey die Höhe des Æquatoris AH 38° 22′ und alſo ihre Declination 23° 20′ 48″.

Log. Sin. tot.	10.0000000
Sin. DS	9.5980165
Summe	19.5980165
Sin. O	9.7928759
Sin. OS	9.8051406,

welchem in den Taffeln 39° 40′ 40″ am nächſten kommen. Addiret zu dieſer Amplitudini ortivæ 90°; ſo iſt das Azimuth HS 129° 40′ 40″.

Anders.

Auf der Himmels-Kugel findet ihr zugleich die Amplitudinem ortivam und occiduam, nebſt dem Azimuth mit der ſchiefen Aſcenſion und Deſcenſion (§. 119).

Anmerckung.

130. Durch dieſe Aufgabe ſind die Tabulæ Amplitudinum Ortivarum & Occiduarum Solis ausgerechnet worden, die ihren gröſten Nutzen in der Schiffahrt zur See haben:

Die 16. Aufgabe.

131. Aus der gegebenen Pol-Höhe PR und der Declination der Sonne CS die Höhe DS auf jede gegebene Stunde des Tages zu finden.

Auflöſung.

Tab. II. Fig. 14. Der erſte Fall. Wenn die Sonne S im Æqua-

Æquatore AL iſt / ſo wiſſet ihr in dem bey A rechtwincklichten Triangel (§.16 Trig. Sphær) die Seite AZ, welche der Pol-Höhe PR gleichet, indem ſo wohl AZ + ZP (§. 15.) als ZP + PR (§. 26.) = 90°. Uber dieſes weil die Stunde gegeben iſt, ſo kan euch nicht unbekand ſeyn, wie viel Zeit noch biß zu dem Mittage, folgends wie groß der Bogen des Æquatoris AS iſt (§. 121.) Derowegen könnet ihr (§. 33. Trig. Sphær.) die Höhe DS finden.

Z. E. Es ſey PR = 51° 38′, die Sonne im 0 ♈. Ihr ſollt ihre Höhe frühe umb 9 Uhr finden. Weil noch 3 Stunden bis zum Mittage ſind, ſo iſt AS 45° 7′ 24″. (§. 124.)

Log. Coſin. AZ	9.7928759
Coſin. AS	9.8485459

Sin. DS	19.6414218, welchem

in den Taffeln 25° 58′ 22″ am nächſten ſind.

Der andere Fall. Wenn die Sonne S in einem Nordiſchen Zeichen iſt, ſo wiſſet ihr in dem Triangel ZPS die Seite PS, als das Complement der Declination CS und den Winckel P, deßen Maaß AC (§. 10. Trig. Sphær.) wegen der Zeit bekand iſt (§. 121. Derowegen. Tab. II. Fig. 13.

1. Laſſet aus Z den Perpendicular-Bogen ZK fallen, ſo könnet ihr in dem rechtwincklichten Triangel ZKP aus dem Winckel

P und der Hypotenuſe PZ den Bogen KP (§ 47 Trig. Sphær.) und den Bogen ZK (§. 28 Trig. Sphær.) finden.

2. Ziehet KP von PS ab, ſo habet ihr SK, und könnet in dem rechtwincklichten Triangel ZKS der Hypotenuſe ZS Complement zu 90°, das iſt die verlangte Höhe DS (§. 33. Trig. Sphær.) finden.

Z. E. Es ſey die Sonne im 24° ♊; ihr ſollet ihre Höhe finden, die ſie frühe umb 9 Uhr an einem Orte hat, wo die Pol-Höhe 51° 38′ iſt. Alsdenn iſt AC, das iſt, der Winckel P 45° 7′ 24″ PZ = 38° 22′ CS = 23° 20′ 48″, folgends PS = 66° 30′, 12″.

Log. Sin. tot.	10.0000000
Coſin. P.	9.8485459
Summe	19.8485459
Cotang. ZP	10.1014704
Tang. PK	9.7470755, welchem in den Taffeln am nächſten kommen

	29°	11′	10″
PS	66	39	12
SK	37	28	2

Log. Sin. PZ	9.7928760
Sin. P	9.8504177
Sin. ZK	19.6432937, welchem in

in den Taffeln 26° 5′ 37″ am nächſten kommen.

Log. Coſin. ZK	9.9533132
Coſin. KS	9.8996474
Sin. SD	19.8529606,

welchem in den Taffeln 45° 27′ 43″ am nächſten kommen.

Der dritte Fall. Wenn die Sonne in einem Südiſchen Zeichen iſt, ſo iſt PS die Summe aus 90° und der Declination CS. Im übrigen verfahret ihr gantz wie in dem anderen Falle. Tab. I. Fig. 14.

Anders.

1. Stellet die Kugel auf 12. Uhr zu Mittage, wie oben §. 125.
2. Wendet ſie bis der Zeiger die gegebene Stunde zeiget.
3. Schraubet an das Zenith, das iſt den neuntzigſten Grad des Meridiani von dem Horizont an gerechnet den Höhen-Qvadranten und wendet ihn, biß er durch den Grad der Ecliptick gehet, darinnen ſich die Sonne befindet.
4. Zehlet die Grade in dem Qvadranten zwiſchen dem Orte der Sonne und dem Horizont.

Wenn man keinen Höhen-Qvadranten hat, darf man nur einen Faden davor nehmen,

und den Theil des Fadens zwiſchen dem Orte der Sonne und dem Horizont auf dem Æquatore meſſen.

Anmerckung.

132. Wenn ihr die Höhe nach Mittage zu wiſſen verlanget/ ſo iſt AG der Bogen des Æquatoris welcher von dem Mittage an biß zu der gegebenen Stunde ſich durch den Meridianum beweget.

Die 17. Aufgabe.

133. Aus der gegebenen Pol-Höhe PR, der Declination der Sonne CS und ihrer Höhe DS die Stunde des Tages zu finden.

Aufloͤſung

Der erſte Fall. Wenn die Sonne S im Æqnatore AL iſt, ſo ſind in dem rechtwincklichten Triangel AZS die Seite AZ = PR und die Seite ZS, als das Commplement der Sonnen-Höhe DS bekandt. Derowegen könnet ihr die Seite AS (§. 33. Trig. Sphær.) finden, und in Stunden (§. 124.) verwandeln welche von 12 abgezogen die verlangte Zeit übrig laſſen.

Tab. II. Fig. 12.

Der 2. Fall. Wenn die Sonne auſſerhalb dem Æquatore in S iſt; ſo ſind euch in dem Triangel ZPS die Complemente der Pol-Höhe PZ/ der Declination PS und der Höhe ZS bekandt und ihr könnet (§. 60. Trig. Sphær.) den Winckel P finden, deſſen Maaß AC iſt, und mit dem Bogen AC wie vorhin mit AS verfahren.

Tab. II. Fig. 13.

Z. E.

Z. E. Es ſey PR 51° 38′, SD 45° 27′ 44″, die Sonne im 24° II, und alſo CS 23° 20′ 48″. Derowegen iſt PS 66° 39′ 12″, ½ PS 33° 19′ 36″.

ZS	44°	27′	16″	ZS	44°	27′	16″
ZP	38	22	0	ZP	38	22	0
ZS+ZP	82	49	16	ZS--ZP	6	5	16
½ZS+½ZP	41	24	38	½ZS--½ZP	3	2	38

Log. Tang. ½ PS	9.8179295
Tang. ½ ZS+½ZP	9.9454971
Tang. ½ ZS--½ZP	8.7262308
Summe	18.6717279
Tang. ½ SK--½PK	8.8537984,

welchem in den Taffeln am nächſten kommen.

	4°	5′	43″
½PS	33	19	36
PK	29	13	53

Log. Cotang. ZP	10.1014704
Tang. KP	9.7478779
Coſin. P	9.8493483,

welchem in den Taffeln 44° 58′ 55″ am nächſten kommen.

Es iſt alſo der Winckel P, folgends der Bogen AC 45° 1′ 5″: welcher in die Zeit verwandelt.

30°	1h.	59′	40″	12‴		
15		59	50	6		
1′			3	49	20^{iv}	
				19	56	42^{v}
	2h.	59	34	27	16	42

bringet.

Alſo iſt die Höhe 2h. 59′ 34″, das iſt, bey nahe drey Stunden vor Mittage, oder umb 9 Uhr obſerviret worden.

Anders

1. Stellet die Kugel auff 12 Uhr nach Mittage (§. 125.)
2. Befeſtiget an dem Zenith den Höhen-Qvadranten.
3. Wendet ſo wohl die Kugel als den Qvadranten biß er durch den Ort der Sonne gehet. So weiſet der Zeiger die verlangte Zeit.

Die 27. Erklärung.

134. Die Weite zweyer Sterne iſt ein Bogen eines gröſten Circuls der Welt-Kugel / welcher zwiſchen ihren beyden Mittel-Puncten enthalten.

Die 18. Aufgabe.

135. Die Weite zweyer Sterne S und N zu meſſen.

Auflöſung.

Tab. II. Fig. 15. 1. Hänget einen Octanten oder Sextanten, deſſen Bogen AB der achte oder ſechſte Theil

Theil von einem Circul, dergeſtalt verti-
cal auf, daß er ſich umb ſeinen Mittelpunct C bewegen läſt, und der Bogen ABD gegen den Horizont gekehret iſt.

2. Schiebet den Octanten oder Sextanten fort, biß ihr durch die Dioptern an dem Radio AC den Stern N erblicket.

3. Schiebet gleichfals die bewegliche Regel CD mit ihren Dioptern fort, biß ihr dadurch den Stern S erblicket.

Der Bogen AD iſt die verlangte Weite der Sterne S und N.

Beweiß.

Dem Augenſcheine nach ſind die Sterne S und N von C gleich weit weg (§. 3) und alſo gehet der Bogen, der aus C durch S beſchrieben wird auch durch N. (§. 44. Geom.). Da nun die Winckel SCN und ACD einander gleich ſind (§ 61. Geom.); ſo hat der Bogen SN eben ſo viel Grade und Minuten als der Bogen AD (§. 54. Geom.). Weil die Erde in Anſehung der Weite der Sterne nur ein Punct iſt (§. 85.); ſo iſt es eben ſo viel, als wenn in C der Mittelpunct der Erde wäre, folgends iſt der Bogen SN ein Theil eines gröſten Circuls der Welt-Kugel (§. 4. Trig. Sphær.) und dannenhero die Weite der Sterne S und N (§. 134). W. Z. E.

Die 19. Aufgabe.

136. Aus der gegebenen weite zweyer

Tab. II, Fig. 16. Sterne TS und ihren Declinationen HS und TI/ den Unterſcheid ihrer geraden Aſcenſionen HI zu finden.

Auflöſung.

Ihr wiſſet in dem Triangel PST die Seite TS, als die Weite der beyden Sterne S und T; die Seite PS, welche entweder das Complement der Nördlichen Declination SH, oder, wenn der Stern im Æquatore gefunden wird, ein Qvadrant iſt; und endlich auch die Seite PT, welche entweder das Complement der Nördlichen Declination TI, oder die Summe des Qvadrantens PI (§. 14) und der Südlichen Declination TI iſt. Derowegen könnet ihr in allen Fällen den Winckel P (§. 60. Trig. Sphær.) finden, deſſen Maaß (§. 10. Trig. Sphær.) HI der verlangte Unterſcheid zwiſchen der geraden Aſcenſion H des Sternes S und der geraden Aſcenſion I des Sternes T iſt.

Die 1 Anmerckung.

137. Z. E. *Ricciolus* hat (Aſtron. Reform. lib. 4. c. 8. f. 228) die Weite zwiſchen dem letzten Sterne im Schwantze des groſſen Bären und dem Polar-Sterne obſerviret 6° 40′ 40″/ die Nördliche Declination des erſten hat er gefunden (l. c. c. 19. f. 251) 51° 3′ 20″/ des anderen aber 87° 29′ 15′. Derowegen iſt PS 2° 30′ 45″/ PT 38° 56′ 40″/ TS 6° 40′ 50″. Weil die Rechnung für den Winckel P oder den verlangten Bogen HI etwas weitläuftig und doch völlig / ſo wie in der 17 Aufgabe (§. 133.) iſt: wollen wir ſie nicht erſt hieher ſetzen.

Zuſatz.

138. Wenn euch die Declinationen zweyer

er

er Sterne HS und TI nebſt dem Unterſchei⸗de ihrer geraden Aſcenſionen HI gegeben ſind; wiſſet ihr in dem Triangel PST die beyden Seiten SP und PT und den Winckel P. Derowegen könnet ihr ihre Weite von einander TS (§.56. Trig. Sphær.) finden.

Die 2 Anmerckung

139. Z. E. Die Nordiſche Declination des Hertzens im ♌ war A. 1700 13° 24′ 42″/ des kleinen Hundes 50° 57′ 49″. Die gerade Aſcenſion des erſten 148° 5′ 52″/ des anderen 110° 54′ 2″. Derowegen iſt PT 84° 2′ 11″/ PS 76° 35′ 18″/ HI oder der Winckel SPT 38° 3′ 47″. Die Rechnung iſt abermahl etwas weitläuftig/ und geſchiehet völlig wie in der 16 Aufgabe (§. 131). Darumb iſt nicht nöthig/ ſie wiederumb hieher zu ſetzen.

Die 20. Aufgabe.

140. **Die gerade Aſcenſion der Fixſterne zu finden.**

Aufloͤſung.

1. Obſerviret wenn der Mittelpunct der Sonne in den Meridianum kommet (§. 95) und richtet alsbald den Zeiger in einer Pendul⸗Uhr auf 12.
2. Obſerviret zugleich die Mittags⸗Höhe der Sonne (§.88.) und ſuchet daraus ihre Declination (§.97.) ihren Ort in der Ecliptick (§.112.) und ihre gerade Aſcenſion (§.114)
3. Folgende Nacht obſerviret, wenn die Sterne durch den Meridianum gehen (§. 95.) und mercket genau die Zeit in eurer Pendul⸗Uhr, die alle Secunden innerhalb 24 Stunden richtig zeiget.

4. Die Zeit, ſo vom Mittage an biß zur Obſervation des Sternes im Meridiano verfloſſen, verwandelt in Grade des Æquatoris (§. 124).
5. Was heraus kommet, addiret zu der geraden Aſcenſion der Sonne, welche ihr vorhin gefunden. Die Summe iſt die gerade Aſcenſion des Fixſternes. Wenn mehr als 360° herauskommen, müſſet ihr nur den Uberſchuß über 360° behalten.

Anders.

1. Obſerviret durch ein Fern-Glaß die Sterne, welche mit der Sonne des Tages durch den Meridianum gehen und meſſet zugleich die Mittags-Höhe der Sonne.
2. Suchet wie vorhin die gerade Aſcenſion der Sonne (§. 114): ſo habet ihr auch die gerade Aſcenſion des Sternes, der mit ihr durch den Meridianum gehet.

Die 1. Anmerckung.

141. Es erfordert die erſte Manier eine überaus genaue Bemerckung der Zeit: Denn ein Fehler von 4 Secunden in der Zeit bringet einen Fehler von 1 Minute in der geraden Aſcenſion.

Die 2. Anmerckung.

142. Die andere Manier hat de la Hire zuerſt bewerckſtelliget/wie er es erinnert in den Memoires de l' Academie Royale des Sciences A. 1700. p. m. 376. 377. Und iſt nicht nöthig / daß der Stern eben mit der Sonne in den Mittag kommet. Denn wenn ihr ihn auch vorher / oder hernach daſelbſt obſerviret; ſo kan euch die Zeit / welche verflieſſet / biß die Sonne nach dem Sterne oder der Stern nach der Sonne in den Mittag kommet/der Unter-

terſcheid zwiſchen der geraden Aſcenſion der Sonne und des Sternes zeigen / wenn ihr ſie in Grade und Minuten des *Æquatoris* verwandelt. Man kan dieſe Manier ſonderlich heute zu Tage gebrauchen dasjenige vollkommener zu erkennen / was durch andere nicht ſo genau hat können erkandt werden.

Der 1. Zuſatz.

143. Wenn ihr den Stern mit der Sonne im Mittage obſerviret, ſo könnet ihr auch wiſſen mit was vor einem Puncte der Ecliptick er unter den Meridianum kommen iſt, weil ihr aus der obſervirten Mittags-Höhe den Ort der Sonne in der Ecliptick herleiten könnet (§. 112).

Die 3. Anmerckung.

144. Dieſer Zuſatz hat viel Nutzen / wenn man die Bewegungen der Planeten / ſonderlich der ♀ und des ☿ in Ordnung bringen wil.

Der 2. Zuſatz.

145. Wenn ihr die gerade Aſcenſion einiger Fixſterne gefunden; ſo könnet ihr auch der anderen gerade Aſcenſion haben, wenn ihr den Unterſcheid beyder Aſcenſionen (§. 136.) ſuchet, und ſie zu der gegebenen Aſcenſion addiret, wenn der andere Stern mehr gegen Abend ſtehet, oder ſubtrahiret, wenn er weiter gegen Morgen iſt.

Die 4. Anmerckung.

146. Wenn ihr alte und neue Obſervationen miteinander vergleichet / werdet ihr inne werden / daß die Declination und gerade Aſcenſion der Fixſterne veränderlich ſey. Z. E. *Hipparchus* hat 140 Jahr vor Chriſti Geburt die Declination des letzten Sternes im Schwantze des groſſen Bärens gefun-

den

den 60° 45′; *Ptolemæus* 140 Jahr nach Chriſti Geburt 59° 40′: *Tycho* A. 1585 aber 51° 26′ 30″; *Ricciolus* A. 1660 51° 3′ 20″; *de la Hire* A 1700 50° 47′ 29″. Vid Ricciolus Aſtron. Reform. lib. 4. f. 204. ſeqq. Eben ſo ſetzet *Tycho* die gerade Aſcenſion des Hunds-Sternes A. 1600. 96° 53′ *Ricciolus* A. 1660 97° 30′ 18″ *de la Hire* 1700. 97° 59′ 13″.

Die 28. Erklärung.

Tab. II. Fig. 17. 147. Wenn durch den Pol der Ecliptick H und den Mittelpunct eines Sternes S ein Circul umb die Welt-Kugel beſchrieben wird / ſo heiſſet der Bogen von dieſem Circul FS / welcher zwiſchen dem Sterne S und der Ecliptick EL enthalten iſt / die **Breite des Sternes**: hingegen der Bogen der Ecliptick / welcher von dem Anfange des Widders bis zu dem Puncte F gehet / wo der gedachte Circul die Ecliptick durchſchneidet / wird die **Länge des Sternes** genennet.

Der 1. Zuſatz.

148. Weil die Circul der Länge und Breite durch die Pol der Ecliptick gehen, die Ecliptick aber einer von den gröſten Circuln der Kugel iſt (§. 58); ſo ſind auch ſie von den gröſten Circuln der Welt-Kugel (§. 12. Trig. Sphær.)

Der 2. Zuſatz.

149. Derowegen ſtehet der Bogen FH auf der Ecliptick EL in F perpendicular (§. 16. Trig. Sphær.) und machet daſelbſt einen rechten Winckel SFC (§. 20. Geom.)

Die

Die 21. Aufgabe,

150. Aus der gegebenen Declination und geraden Aſcenſion eines Sternes, nebſt der Schiefe der Ecliptick, ſeine Länge und Breite zu finden.

Aufloͤſung.

Es koͤnnen verſchiedene Faͤlle vorkommen: von welchen die vornehmſten beſonders zu erklaͤren ſind.

I. Es ſey der Stern im Æquatore in N, ſo wiſſet ihr in dem Triangel NFG den rechten Winckel bey F (§. 149), den Winckel G als die Schiefe der Ecliptick, und die Seite NG, welche in dem erſten Qvadranten die gerade Aſcenſion, in dem andern ihr Complement zu 180°, in dem dritten ihr Uberſchuß uͤber 180°, und in dem vierdten ihr Complement zu 360° iſt: welches auch in den folgenden Faͤllen wahr iſt, und daher nicht wiederhohlet werden darf. Darumb koͤnnet ihr ſo wohl die Breite des Sternes FN (§. 28. Trig. Sphær.) als den Bogen GF (§. 31. Trig. Sphær.) finden, welcher in dem erſten Qvadranten die Laͤnge des Sternes, in dem anderen ſein Complement zu 180°, in dem dritten ihr Uberſchuß zu 180°, in dem vierdten ihr Complement zu 360° iſt: welches auch in den folgenden Faͤllen wahr iſt, Tab. II, Fig. 17.

iſt, und abermahl nicht wiederholet werden ſol.

II. Wenn der Stern auſſerhalb dem Æquatore in dem nördlichen Theile der Welt-Kugel in S iſt, ſo wiſſet ihr in dem Triangel PHS die Diſtantz der Pole PH, als welche der Schiefe der Ecliptick gleich iſt, das Complement der Declination PS und den Winckel P, deſſen Maaß AD das Complement des Bogens DG, welcher wegen der gegebenen geraden Aſcenſion bekandt iſt. Darumb könnet ihr ſo wohl die Seite HS oder das Complement der verlangten Breite FS, als den Winckel PHS finden (§. 60. Trigon. Sphær.), deſſen Maaß der Bogen EF iſt. Ziehet ihr nun ferner EF von dem Qvadranten ab, ſo bleibet der Bogen GF übrig, der entweder die verlangte Länge des Sternes ſelbſt iſt, oder ſie zum wenigſten bekandt macht. Z. E. Ihr wollet die Länge und Breite des Schwantzes im ♌ auf das Jahr Chriſti 1700 wiſſen. Nachdem *de la Hire* (Tab. Aſtron. IX. p. 13.) iſt ſeine Declination gegen Norden 16° 14′ 44″ ſeine gerade Aſcenſion 173° 26′ 44″. Derowegen iſt DG 6° 33′ 16″, folgends QD oder der Winckel SPH 96° 33′ 16″, die Seite PS 73° 45′ 16″. Endlich iſt PH nach dem *de la Hire* (Tab. Aſtron. VI. p. 7.) 23° 29′.

Log.

Log. Sin. PH 9.6004090
Sin. RPH 9.9971522

Sin. HR 195975612, welchem in den Taffeln 23° 19′ 14″ am nächſten kommen.

Log. Sin. tot. 10.0000000
Coſin. RPH 9.0574655

Summe 19.0.57465.5
Cotang. PH 10.3620436

Tang. PR 8.6954219, welchem in den Taffeln am nächſten kommen

2° 50′ 29″
Nun iſt PS 73 45 16

Derowegen iſt SR 76 35 45

Log. Sin. tot. 10.0000000
Coſin. PH 9.9624526

Summe 19.96245.26
Cotang. RPH 906031 34

Cot. PHR 10.9021392, welchem in den Taffeln am nächſten kommen 82° 51′ 34″. Demnach iſt der Winckel PHR 7° 8′ 26″.

Log.

Log. Coſin. SR	9.3651482
Coſin. HR	99629867
Coſin. HS	19.3281349, welcher

für die Breite SF 12° 17′ 30″ anweiſet.

Log. Sin. tot.	10.0000000
Sin. RH	95975612
Summe	19.5975612
Tang. SR	106229c68

Cotang. RHS 8.9746544, welchem in den Taffeln 5° 23′ 20″ am nächſten kommen.

Demnach iſt RHS	8.4°	3.6′	4.0″
PHR	7	8	26
EF oder PHS	77	28	14
addiret	90		
ſo iſt die Länge	167	28	14
oder im	17° ♍	28	14

III. Wenn der Stern auſſerhalb dem Æquatore in dem ſüdlichen Theile der Welt-Kugel iſt; könnet ihr auf eine glei- Art verfahren.

Anders.

Wenn ein Stern auf der Welt-Kugel ſtehet; ſo leget den Höhen-Qvadranten an den

den Theil der Ecliptick dergeſtalt, daß er durch den Mittelpunct des Sternes gehet: ſo wird er den Grad der Länge in der Ecliptick abſchneiden, und die Breite könnet ihr in dem Qvadranten ſehen. Hieraus erhellet zugleich, wie man aus der gegebenen Länge und Breite die Sterne auf die Himmels-Kugel hat zeichnen können.

Die 1. Anmerckung.

161. Durch dieſe Aufgabe ſind die Tabulæ Longitudinum & Latitudinum, oder ſo genannte Catologi Fixarum conſtruiret worden / darinnen einem jeden Sterne ſein Ort im Himmel angewieſen wird. Uber dieſe Arbeit hat ſich zuerſt *Hipparchus* ohngefehr 140 Jahr vor Chriſti Geburt gemacht/wiewohl *Tymocharis* und *Aryſtillus* ſchon 180 Jahr vorher viel darzu nöthige Obſervationen angeſtellet. *Ptolemæus* hat 140 Jahr nach Chriſti Geburt die Länge und Breite der Sterne unterſuchet/ jedoch des *Hipparchi* Catalogum behalten. *Albategnius* ein Syrer hat umb das Jahr Chriſti 880 des *Hipparchi* Catalogum auf ſeine Zeiten reduciret. A. 1437 hat einen neuen Catalogum aufgeſetzet *Ulugh Beigh*, des groſſen Tamerlans Enckel/ den *D. Thomas Hyde* ins Lateiniſche überſetzet. Der dritte / welcher dieſe Arbeit vorgenommen / iſt *Tycho de Brahe*, zu welcher Zeit auch der Landgraf zu Heſſen Wilhelm mit ſeinen Mathematicis dem Rothmann und Byrge über 30 Jahr mit Obſervirung der Fixſterne zu Caſſel zugebracht. *Tycho* hat ſeinen Catalogum über 777 Sterne auf das Jahr Chriſti 1600. in Aſtron. Inſt. Progymn. 1610 zuerſt publiciret / und Kepler aus anderen Obſervationen des *Tychonis* in ſeinen Tabulis Rudolphinis A. 1627 ihn bis auf 1000 Sterne erweitert. Der Landgraf von Heſſen hat zwar nur 400 Sterne in Ordnung gebracht: allein *Hevelius* hält ihn in ſeinen Obſervationen viel beſſer als den *Tychonem*. *Ricciolus* hat einen neuen Catalogum auf das Jahr Chriſti 1700 in ſeiner Aſtronomia Reformata gegeben: allein er hat nur 101 Stern ſelbſt obſerviret / in den übrigen den Tychoniſchen etwas verändert. *Edmundus Halley* hat A. 1677 in der Inſul St. Helena 350 ſüdliche Sterne obſerviret / die wir in unſerem Horizont nicht ſehen können / und ſie in Ordnung gebracht / welche Arbeit P. *Noel* A. 1687. von

neuem vorgenommen. Endlich hat Johann Hevel einen neuen Catalogum über 1888 Fixſterne in ſeinem Prodromo Aſtronomiæ herausgegeben / darinnen er einig und allein auf ſeine Obſervationen geſehen. Ihr findet in demſelben 950 Sterne / die den Alten bekant geweſen; 603/ die er zuerſt in Ordnung gebracht / und 335 Hallejaniſche / die zu Dantzig nicht können geſehen werden. Und könnet ihr nicht allein die Längen und Breiten / ſondern auch die Declinationen und geraden Aſcenſionen der Fixſierne in ſelbigem finden: und zugleich die Catalogos des *Tychonis*, des Landgrafens von Heſſen / des *Riccioli*, des *Ulugh Beigh* und des *Ptolemæi* untereinander und mit dem Hevelianiſchen verglichen ſehen. Der Herr *Gregory* machet in ſeinen Elementis Aſtronomiæ Phyſicæ & Geometricæ (lib. 2. prop. 29. f. 171) Hofnung auf einen Catalogum aus den Obſervationen des vortreflichen Aſtronomi in Engelland Herrn Flammſtedts.

Die 2. Anmerckung.

152. Damit die Sterne in einen Catalogum gebracht / und von den Liebhabern der Stern-Kunſt auch im Himmel unterſchieden werden könten; ſo hat man das gantze himmliſche Heer in verſchiedene Geſtirne vertheilet / und ihnen theils Nahmen der Thiere / theils gewiſſer Perſonen aufgeleget. Durch den Thier-Kreiß ſind 12 Geſtirne zertheilet; der Widder / der Stier / die Zwillinge / der Krebs / der Löwe / die Jungfrau / die Wage / der Scorpion / der Schütze / der Steinbock / der Waſſermann / die Fiſche. Auſſer dieſen Geſtirnen ſind in dem nordiſchen Theile der Welt-Kugel anzutreffen der kleine und groſſe Bär / der Drache / *Cepheus*, *Bootes*, die Nordiſche Krone / *Hercules*, die Leyer / der Schwan / *Caſſiopea*, *Perſeus*, *Andromeda*, der Triangel / der Fuhrmann / *Pegaſus*, das kleine Pferd (Equuleus) / der Delphin / der Pfeil / der Adeler / der Schlangen-Mann (Ophiuchus) / die Schlange: wozu hernach kommen ſind Antinous und das Haar der *Berenices*. In dem ſüdlichen Theile der Welt-Kugel ſind der Wallfiſch / der Fluß *Eridanus*, der Haaſe / Orion / der groſſe Hund / der kleine Hund / das Schiff Jaſons (Argonavis) / die Waſſer-Schlange (Hydra) / das Gefäſſe (Crater) / der Rabe / *Centaurus*, der Wolff / der Altar / die ſüdiſche Krone / der ſüdiſche Fiſch / *Phœnix*, der Kranich / der Indianer / der Pfau / die Indianiſche Biene / der ſüdiſche Triangel / die Fliege / *Chamæleon*, der fliegende Fiſch / *Toncan* oder die Americaniſche

Gans /

Gans / die Waſſer-Schlange / (Hydrus) und *Dorado*. Von dieſen Geſtirnen ſind die letzten 15 mit dem gröſten Theile des Schiffes / des Centauri und des Wolffes über unſerem Horizont / wo die Pol-Höhe nicht viel über 51° iſt / niemahl zu ſehen.

Die 3. Anmerckung.

153. Es ſind einige Sterne / die beſondere Nahmen führen / als *Arcturus* zwiſchen den Beinen des *Bootis*; *Gemma*, der mittlere helle Stern in der Krone; *Capella cum hoedis* auf der Schulter des Fuhrmanns; *Palilitium*, das Auge des Ochſens; *Plejades*, oder das Siebengeſtirn auf dem Rücken und *Hyades* auf dem Geſichte des Ochſens; *Caſtor* und *Pollux* auf den Köpfen der Zwillinge; *Præſepe* und *Aſini* auf dem Krebſe; *Regulus* oder das Hertze des Löwens; *Spica Virginis* in der Hand der Jungfrauen / und *Vindemiatrix* auf ihrer Schulter; *Antares* oder das Hertze des Scorpions; *Fomahant* in dem Maule des südlichen Fiſches; *Regel* in dem Fuſſe des Orions und *Alcor* das kleine Sternlein über dem mittleren Schwantze des groſſen Bärens.

Die 4. Anmerckung.

154. Die Poeten der Griechen und Römer haben von dem Urſprunge der Geſtirne viele abgeſchmackte Mährlein erdichtet / die ihr in des *Hygini* Poëtico Aſtronomico und *Natalis Comitis* Mythologia finden könnet. Es hat dieſelben *Ricciolus* zugleich mit angeführet (Almag. Nov. lib. 6. c. 3. f. 397. & ſeqq.) und Weigel aus ihm ſie zuſammen gezogen (Sphær. Euclid. lib. 1. Sect. 1. c. 1. p. 16. & ſeqq.) In Anſehung dieſer Fabeln haben einige aus einem vermeinten heiligem Eifer die Nahmen der Geſtirne ändern wollen. *Beda* hat in den Geſtirnen des Thier-Kreiſes davon eine Probe gegeben / und Julius Schiller ein Augſpurger hat nach deſſen Exempel in ſeinem Cœlo ſtellato Chriſtiano, ſo 1627. heraus kommen / den Geſtirnen Nahmen aus der Bibel gegeben. Z. E. den Widder nennet er *Petrum*, den Ochſen *Andream*, u. ſ. w. Andromeda iſt das Grab des Herrn Chriſti / die Leyer ſeine Krippe / Hercules ſind die H. drey Könige / der Hundsſtern iſt David. conf. *VVeigelius* l. c. p. 21. & ſeqq. Philipp Harsdörffer hat in ſeiner Aſtronomiſchen Spiel-Charte die Bilder der Alten behalten / aber geiſtliche Auslegungen aus der Bibel darüber gemacht. Z. E. Die Caſſiopæam nennet er die Bathſeba; den Löwen giebt er vor den aus / welchen Samſon todt geſchlagen: Weigel

in Cœlo Heraldico hat die Wappen der Europäiſchen Staaten in den geſtirnten Himmel ſetzen wollen. Z. E. den groſſen Bären verwandelt er in den Elephanten des Königreichs Dännemarck; aus dem Schwane machet er die Sächſiſche Raute mit den Schwerdtern / den Krebs verkehret er in eine Krippe / die er für das Wappen der Land-Leute ausgiebet / der hintere Theil des Ochſens ſol das Einmahl Eins ſeyn / welches er für das Wappen der Kaufleute hält. Vid. p. 23. & ſeqq. Allein man muß dieſen Leuten ihre Einfalt zu gute halten / dadurch ſie nichts als Verwirrung in der Aſtronomie anrichten. Und gleichwie man nach dem Exempel aller verſtändigen Aſtronomorum bey der Eintheilung und Benennung der Alten verbleibet / ſo muß man auch mit dem *Copernico* (lib. 2. c. 14. Revolut. Cœleſt.) und dem *Tychone* (Tom. I. Progymnaſm. p. 256) bekennen / daß ſolches höchſt nöthig ſey / damit man die Aſtronomiſchen Schriften / die von Anfange an biß auf unſere Zeiten herauskommen / verſtehen und die alten Obſervationen mit den neuern ohne Anſtoß vergleichen könne: zumahl da niemand förmlichere Figuren heraus bringt als die Alten.

Die 5. Anmerckung

155. Außer den Geſtirnen der Alten hat man auch einige **Unförmige Sterne** / aus welchen die neuen Aſtronomi neue Geſtirne zuſammen geſetzet. Z. E. Hevel ſetzet zwiſchen den Löwen und groſſen Bär **den kleinen Löwen** / zwiſchen den groſſen Bären und Fuhrmann über die Zwillinge den Luchs / unter den Schwantz des groſſen Bäres die Jagt-Hunde u. ſ. w.

Die 6. Anmerckung.

156. Unter die Geſtirne rechnet man die Milch-Straſſe / welche umb den gantzen Himmel herumb durch die Caſſiopeiam, den Perſeum, Fuhrmann / die Füſſe der Zwillinge / die Keule des Orions / den Schwantz des groſſen Hundes / das Schif Argus, die Füſſe des Centauri, den Altar / den Schwantz des Scorpions / den Fuß des Schlangen-Mannes / den Bogen des Schützens und den Schwan gehet in der Geſtalt eines hellen Streiffen. Von dieſer haben ſich die alten Philoſophi ſeltſame Gedancken gemacht / dergleichen *Ricciolus* (Almag. Nov. lib. 6. c. 23. f. 475) aus dem *Plutarcho* (lib. 3. de Placitis Philoſ. c. 1) und dem *Macrobio* (lib. I. in Somn. Scip. cap. 15) erzehlet. Nachdem

dem man aber den Himmel durch Fern-Gläſer zu betrachten angefangen / hat man gefunden / daß ſie von dem Glantze unzehlicher kleinen Sterne entſtehe / wie vor dieſem *Democritus* (bey dem *Plutarcho* l. c.) und *Ptolemæus* (lib. 8. c. 2.) wohl gemuthmaſſet.

Die 7. Anmerckung.

157. Nach der ſcheinbahren Gröſſe werden die Sterne eingetheilet in Sterne von der erſten / von der anderen / von der dritten / von der vierdten / von der fünften und von der ſechſten Gröſſe. Doch kommen nicht alle Sternkündige mit einander darinnen überein / zu welcher Claſſe jeder Stern zurechnen ſey. Nach dieſen ſind die neblichten Sterne (ſtellæ nebuloſæ); welche einem hellen Flecken gleichen / durch die Fern-Gläſer aber einen Hauffen kleiner Sterne bey einander zeigen. So hat z. E. *Gallilæus* in dem neblichten Sterne des Krebſes 36 Sterne durch das Fern-Glaß deutlich unterſcheiden können.

Die 8. Anmerckung.

158. Wenn ihr den Himmel durch Fern-Gläſer betrachten wollet / ſo werdet ihr vielmehr Sterne als mit bloſſen Augen ſehen. So hat *Hugenius* durch ein Fern-Glaß von 23 Schuhen an ſtat des mittleren Sternes im Schwerdt des Orions 12 (Syſtem. Saturn. p. 8.) und *Gallilæus* im Siebengeſtirne mehr als 40 / in einem kleinen Theile des Orions mehr als 400 Sterne wahrgenommen: wovon ihr ein mehreres in ſeinem Nuncio ſidereo findet. Ja *Antonius Maria Schyrlæus de Rheita* (in Oculo Enochi atque Eliæ lib. 4. c. 1. memb. 7. f. 197.) hat durch ein Holländiſches Fern-Glaß in dem Orion allein biß 2000 Sterne gezehlet.

Der 1. Zuſatz.

159. Wenn euch die Breite des Sternes FS und ſeine Länge FG gegeben wird, ſo habt ihr in dem Triangel PHS die Seite PH, Tab. II. welche der Schiefe der Ecliptick gleich iſt, Fig. 17. die Seite HS als das Complement der Breite FS und den Winckel H, deſſen Maaß EF das Complement der Länge, oder wenigſtens eines Bogens FG iſt, der durch die

Länge gegeben wird. Derowegen könnet ihr ſo wohl die Seite PS, das Complement der Declination DS, als den Winckel P (§. 58. Trigon. Sphær.) finden. Ziehet ihr von ſeinem Maaße DQ den Qvadranten GQ ab; bleibet der Bogen DG übrig / der entweder die gerade Aſcenſion ſelber iſt, oder ſie wenigſtens bekandt machet.

Der 2. Zuſatz.

Tab. II. Fig. 17. 160. Wenn die Länge des Sternes FG und die Declination DS gegeben iſt, habet ihr in dem Triangel PHS die Seiten PH und PS, und den Winckel H, und ihr könnet wie vorhin die Seite HS und den Winckel P, folgends die Breite FS und ſeine gerade Aſcenſion durch den Bogen DG finden.

Der 3. Zuſatz.

Tab. II. Fig. 17. 161. Wiederumb wenn durch die gerade Aſcenſion der Bogen DG und die Länge des Sternes FG gegeben iſt, könnet ihr in dem Triangel PHS aus der Seite PH und den Winckeln P und H, abermahl durch Zertheilung des Triangels PHS in zwey rechtwincklichte PHM und PMS die Seiten PS und SH, folgends die Breite FS und Declination DS finden.

Der 4. Zuſatz.

Tab, II. Fig. 17. 162. Endlich wenn die Declination DS und über dieſes die Breite des Sternes FS ge-

gegeben wird, könnet ihr auf vorige Art in dem Triangel PHS die beyden Winckel H und P, folgends die Länge und gerade Aſcenſion finden.

Die 9 Anmerckung.

163. Ihr könnet durch das in der Auflöſung der Aufgabe gegebene Exempel alle 4. Zuſätze erläuteren.

Der 5. Zuſatz

164. Wenn ihr die alten und neuen Obſervationen mit einander vergleichet, werdet ihr finden, daß die Breite unverändert bleibet, die Länge aber zu nimmet. Derowegen ſcheinen ſich die Fixſterne von Abend gegen Morgen mit der Ecliptick parallel zu bewegen.

Die 10 Anmerckung.

165. *Hipparchus* (wie *Ptolemaeus* Almag. lib. 7. c. 1. erzehlet) muthmaſſete dieſe Bewegung / als er mit den Obſervationen des *Ariſtylli* und *Tymocharidis* die ſeinen verglich. *Ptolemaeus*, der bey nahe 300 Jahre nach dem *Hipparcho* lebte und daher ältere Obſervationen vor ſich hatte / erwieſe ſie (l. c. cap. 2. & 3) unwiederſprechlich. Er befand aber / daß ſie in 100 Jahren einen Grad fortrückten. Nach dieſem hat man die Gröſſe der Bewegung noch genauer ausgemacht. *Albategnius* (de Scientia Stellarum c. 52.) ſetzet einen Grad für 66; *Ulugh Beigh* (in præfat. ad Tabulas Aſtronom.) für 70 Jahr. *Tycho* ſchätzet ſie in 100 Jahren 1° 25′ / *Copernicus* 1° 23′ 40″ 12‴ / Flamſtedt mit dem *Ricciolo* 1° 23′ 20″ / *Bullialdus* 1° 24′ 54″ und *Hevelius* 1° 24′ 46″ 50‴. Daher kan man füglich für ein Jahr 50″ zehlen / und alſo für 70 Jahr einen Grad.

Die 11. Anmerckung.

166. Zwar haben auch einige / als *Regiomontanus*, *Pomponius Gauricus*, *Chriſtophorus Rothmannus*, behaupten wollen / als wenn die Breite der Sterne veränderlich

wäre: allein man hat es nicht zulänglich erweiſen können. Vid. *Ricciolus* (l. c. cap. 15. f. 440. & ſeqq.)

Die 22. Aufgabe.

167. Wenn die Länge eines Fixſternes auf ein gewiſſes Jahr gegeben wird / dieſelbe auf ein jedes gegebenes anderes Jahr zu finden.

Auflöſung.

Wenn ihr die Länge des Sternes auf eine Zeit zu wiſſen begehret, welche derjenigen vorgehet / auf welche ſie euch gegeben wird, ſo ſubtrahiret; folget ſie aber nach, ſo addiret für jedes Jahr 50'' (§. 165.) Was heraus kommt, iſt die verlangete Länge.

Z. E. Nach dem *de la Hire* (Tab. Aſtron. X. p. 14.) war Sirius oder der Hunds-Stern A. 1701 zu Anfange des Jahres ♋ 9° 57' 33'', wo iſt er im Anfange des 1710 Jahres geweſen.

50
9
―――
3
4̸5̸0 | 7' 30''
6̸0̸ 9° 57 33 ♋ Long. 1701.
―――
10 5 3 ♋ Long. Sirii 1710.

Die 23. Aufgabe.

168. Aus der gegebenen geraden Aſcenſion eines Sternes CO, ſeiner Declination DS

DS und der Pol-Höhe PR die ſchiefe Aſcen- Tab. II. Fig. 9. 10
ſion und Deſcenſion zu finden.

Aufloͤſung

Die Auflöſung iſt völlig wie in der 12 Aufgabe (§. 119).

Z. E. Nach dem *de la Hire* (Tab. Aſtron. IX. p. 13) war A. 1714. die gerade Aſcenſion des Sirii 98° 8′ 36″, ſeine Declination nach Süden 16° 20′ 36″, die Pol-Höhe bey uns in Halle iſt nach dem Kepler (in Tab. Rudolph. part. 1. f. 34.) 51° 38′ Derowegen.

Log. Cotang. O	10.1014704		
Tang. DS	9.4672255		
Sin. OD	19.5686959		
welchen in den Taffeln am nächſten kommen.			
	21°	44′	30″
Sirii Aſc. recta	98	8	36
Sirii Aſc. obliqua	119	53	6

Anders

1. Erhöhet den Pol der Himmels-Kugel wie es der gegebene Ort erfordert.
2. Führet den Stern in den Morgen und Abend-Horizont; ſo ſehet ihr ſeine Aſcenſionem und Deſcenſionem obliquam. (§. 117.)

Die 24. Aufgabe.

169. Aus der gegebenen Aſcenſional-Differentz eines Sternes die Zeit zu finden, welche er über dem Horizont bleibet.

Aufloͤſung.

Die Aufloͤſung iſt wie in der 14 Aufgabe (§. 125.) Z. E. Die Aſcenſional=Differentz des Sirii war A. 1714. bey uns in Halle 21° 44′ 30″, alſo der halbe Tage=Bogen LN 68° 15′ 40″, folgends bleibet Sirius uͤber unſerm Horizont 9 St. 4′ 54″ und alſo unter dem Horizont 14. St 55′ 6″.

Tab. II. Fig. 11.

Anders

1. Erhoͤhet den Pol der Himmels=Kugel wie vorhin (§. 168.)
2. Fuͤhret den Stern in den Morgen=Horizont und richtet den Stunden=Zeiger auf 12.
3. Wendet die Kugel biß der Stern in den Abend=Horizont kommet; ſo weiſet der Stunden=Zeiger, wie viel Stunden er uͤber dem Horizont bleibet.

Die 25. Aufgabe.

170. Aus dem gegebenen Orte der Sonne in der Eclíptick und der geraden Aſcenſion eines Sternes die Zeit zufinden / da er in den Meridianum kommet.

Aufloͤſung.

1. Aus dem gegebenen Orte der Sonne ſuchet ihre gerade Aſcenſion (§. 114)
2. Ziehet ſie von der geraden Aſcenſion des Sternes ab.
3. Den Unterſcheid verwandelt in Sonnen=

Zeit

Zeit (§.124): ſo habet ihr die Zeit, die von Mittage an verfloſſen, biß der Stern in den Meridianum kommet.

Z. E. Es ſey die Sonne im 0 ♋; ſo iſt

ihre gerade Aſcenſion	90°		
die gerade Aſcenſion des Sirii war A. 1714.	98	8′	36
Unterſcheid	8	8	36

5°	0 h.	19′	56″	42‴		
3		11	58	1		
5′			19	56	42 IV	
3			11	58	1	
30″			1	59	40	12 V
5				19	56	42
1				3	49	20
	0 h.	32	29	1	9	14

Alſo kam Sirius A. 1714. im Anfange des Sommers 32′ 29″ nach Mittage in den Meridianum.

Anders

1. Stellet die Himmels-Kugel auf 12 Uhr (§.125).
2. Führet den Stern unter den Meridianum ſo zeiget der Zeiger die Zeit, wenn er darein kommet.
3. Führet ihn gleicher geſtalt in den Morgen- und

und Abend-Horizont: ſo weiſet der Zeiger die Zeit, wenn er auf und untergehet.

Der 1. Zuſatz.

171. Wenn ihr die halbe Zeit, welche der Stern über dem Horizont bleibet zu der gefundenen addiret; ſo kommet die Zeit heraus da er untergehet.

Z. E. Sirius kam in den Meridianum oh.		32′	29″
blieb über dem Horizont	4	32	27
Gieng daher zu Halle unter	5h	4	16.

Der 2. Zuſatz.

172. Wenn ihr die Zeit, da er in den Meridianum kommet, zu 12 addiret und von der Summe die halbe Zeit, welche er über dem Horizont bleibet, abziehet; ſo kommet die Zeit heraus da er aufgehet.

Z. E. Sirius kam in den Meridianum oh.		32′	29″
	12		
Summe	12 h	32′	29″
blieb über dem Horizont	4	32	27
Gieng alſo auf	8h.	0	2

Die 26 Aufgabe.

Tab. II. Fig. 8. 173. Aus der gegebenen Schiefe der Ecliptick G, und der geraden Aſcenſion eines Sternes durch den Bogen CG, den Punct der Ecliptick zu finden, mit welchem der Stern in den Meridianum kommet.

Auf-

Aufloͤſung.

In dem rechtwincklichten Triangel FCG wiſſet ihr den Winckel G und die Seite CF. Darumb koͤnnet ihr den Bogen GF (§. 48. Trigon. Sphær.) finden, welcher euch den verlangten Punct der Ecliptick F bekandt machet.

Z. E. die Schiefe der Ecliptick nach dem *de la Hire* iſt 23° 29′, die gerade Aſcenſion des Sirii A. 1714. 98° 8′ 36″; alſo CG. 81° 51′ 24″.

Log. Sin. tot.	10.0000000
Coſin. G.	9.9624527
Summa	19.9624527
Tang. CG	10.8443821
Cotang. GF	9.1180706

welchem in Taffeln 7° 32′ 30″ am naͤchſten kommen. Derowegen iſt LF 7° 32′ 30″, folgends weil in G 0 ♎ iſt, in F ♋ 7° 32′ 30″.

Anders

Fuͤhret den Stern auf der Himmels-Kugel unter den Meridianum; ſo ſehet ihr den verlangten Grad der Ecliptick.

Zuſatz.

174. Wenn ihr alſo wiſſet, zu welcher Zeit die Sonne in dieſen Grad der Ecliptick kommet; ſo wiſſet ihr auch, wenn der Stern mit

der Sonne durch den Meridianum gehet. Z. E. In dem 1710ten Jahre war die Sonne den 29. Jul. im 7° ♋ anzutreffen. Derowegen ging Sirius dieſen Tag umb den Mittag durch den Meridianum.

Anmerckung.

175. Wenn ihr die Aſcenſion des Sternes Z. E. des Sirii in der Taffel der geraden Aſcenſionen der Sonne aufſuchet werdet ihr ohne Mühe ſehen / zu welcher Zeit die Sonne mit dem Sterne durch den Meridianum gehen könne.

Die 27. Aufgabe.

176. **Aus der gegebenen Declination eines Sternes zu finden / ob der Stern unter einer gegebenen Pol-Höhe aufgehe oder nicht.**

Auflöſung.

Tab. II. Fig 20. Wenn die ſüdliche Declination eines Sternes AI gröſſer als die Höhe des Æquatoris AH iſt, ſo kan der Stern nicht im Meridiano geſehen werden, und daher vielweniger an einem anderen Orte über dem Horizont. Iſt ſie aber kleiner als dieſe, z. E. AT, ſo gehet der Stern auf. Alle Sterne aber, die eine nördliche Declination haben, ſtehen im Meridiano höher über dem Horizont als der Æquator (§. 39) und müſſen demnach uns aufgehen.

Z. E. Die ſüdliche Declination des Scorpion-Hertzens iſt A. 1710. nach dem *de la Hire* (Tab. Aſtr. p. 13) 25° 45′ 35″ und alſo kleiner als die Höhe des Æquatoris bey uns zu

Halle

Halle 38° 22′. Derowegen muß dieſes Jahr das Scorpion-Hertze bey uns aufgehen.

Wenn das Complement der nördlichen Declination PG kleiner iſt als die Pol-Höhe, PR, ſo kan der Stern, indem er ſich mit dem Æquatore umb den Pol parallel beweget, niemahl untergehen.

Z. E. Die nördliche Declination des Schwantzes im Schwane iſt A. 1710. 44° 17′ 16″ und alſo ihr Complement 45° 42′ 44″ kleiner als die Pol-Höhe bey uns in Halle 51° 38′. Derowegen gehet dieſer Stern das gantze Jahr nicht unter.

Anders.

1. Erhöhet den Pol der Himmels-Kugel gebührend über den Horizont.
2. Wendet ſie herumb: ſo werdet ihr ſehen, ob ein Stern auf und untergehe, oder ob er immer über oder unter dem Horizont bleibet.

Die 28. Aufgabe.

177. Aus der gegebenen Schiefe der Ecliptick / der Höhe des Æquatoris und der ſchiefen Aſcenſion eines Sternes den Punct der Ecliptick zu finden / mit welchem der Stern aufgehet. Tab. II. Fig. 18.

Auflöſung.

I. Wenn in G o ♈ iſt, wiſſet ihr in dem Trian-

angel GOM den Winckel G als die Schiefe der Ecliptick, den Winckel O als das Complement der Höhe des Æquatoris AH zu 180° und die ſchiefe Aſcenſion des Sternes GO, derowegen könnet ihr den Bogen GM (§.57. Trig. Sphær.) finden, das iſt die Weite des verlangten Punctes der Ecliptick M von dem o♈

II. Wenn der Stern in dem andern Qvadranten iſt, ſo iſt in F o ♎ und ihr wiſſet in dem Triaugel FLO den Winckel FLO, deſſen Maaß die Höhe des Æquatoris EH, den Winckel F als die Schiefe der Ecliptick und die Seite LF als das Complement der ſchiefen Aſcenſion zu 180°. Derowegen könnet ihr abermahl den Bogen OF, das iſt, die Weite des verlangten Punctes der Ecliptick O von dem o ♎ finden.

III. Wenn der Stern in dem dritten Qvadranten iſt, ſo iſt in G o ♎, der Bogen GM der Uberſchuß der ſchiefen Aſcenſion über 180°, und der Winckel M die Höhe des Æquatoris. Derowegen könnet ihr wie vorhin den Bogen GO, das iſt, die Weite des verlangten Punctes der Ecliptick O von dem o ♎ finden.

IV. Endlich wenn der Stern in dem vierdten Qvadranten iſt, ſo iſt in F o ♈, FO das Complement der ſchiefen Aſcenſion zu 360° der Winckel F die Schiefe der Ecliptick und der

der Winckel O das Complement der Höhe des Æquatoris zu 180°. Derowegen könnet ihr wie in dem erſten Falle den Bogen FL, das iſt, die Weite des verlangten Puncts der Ecliptick L von dem o ♈ finden.

Z. E. die Höhe des Æquatoris bey uns in Halle iſt 38° 22′′, die Schiefe der Ecliptick nach dem *de la Hire* 23° 29′, die ſchiefe Aſcenſion des Sirii 119° 53′ 6′′ (§. 168). Alſo iſt der Sirius in dem anderen Quadranten und demnach in dem Triangel FLO die Seite FL 60° 6′ 54′′, F 23° 29′ L 38° 22′.

Laſſet aus F auf den Horizont HR den Bogen FI perpendicular fallen: ſo iſt

Log. Sin. FL	9.9380326
Sin. L	9.7928760
Sin. FI	19.7309086, welchem in den Taffeln 32° 33′ 30′′ am nächſten kommen.

Log. Sin. tot.	10.0000000
Coſin. L	9.8943464
Summe	1.9.8.9.4.3.4.6.4
Coſin. FI	9.9257471
Sin. LFI	9.9685993, welchem in den Taffeln kommen.

	68.°	28′	20″
LFO	23	29	0
OFI	44	59	20

Log. Coſin. OFI	9.8494007
Sin. tot.	10.0000000
	19.8494.0.07
Tang. FI	9.8051626
Cotang. FO	10.0442381, welchem

in den Taffeln 47° 54′ 47″ am nächſten kom-
men.

Alſo iſt FO 42° 5′ 13″. Da nun in F 0 ♎ iſt; ſo muß der aufgehende Punct der Ecliptick O 137° 54′ 47″ / das iſt, ♌ 17° 54′ 47″ ſeyn.

Anders.

Erhöhet den Pol der Himmels-Kugel gebührend über den Horizont und führet den Stern in den Horizont; ſo ſehet ihr den Grad der Ecliptick, mit welchem er aufgehet.

Der 1. Zuſatz.

178. Wenn ihr den Tag in den Ephemeridibus oder Calendern aufſuchet, an dem die Sonne in den 17° 55′ oder in den 18° ♌ tritt; ſo wiſſet ihr, wenn ſie mit dem Sirio aufgehet.

Der 2. Zuſatz.

179. Suchet ihr aber auf, wenn die Sonne in den entgegengeſetzten 18° ♒ kommet; ſo wiſſet ihr den Tag, an welchem die Sonne untergehet, indem der Sirius aufgehet.

Der 3. Zuſatz.

180. Eben ſo könnet ihr aus der gegebenen ſchiefen Deſcenſion den Punct der Ecliptick finden, mit welchem der Stern untergehet, und daher auch den Tag wiſſen, an welchem er mit der Sonne untergehet, ingleichen den Tag, an welchem er untergehet, indem die Sonne aufgehet.

Die 1. Anmerckung.

181. Der Aufgang eines Sternes mit der Sonne und ſein Untergang / indem die Sonne aufgehet / wird ORTUS und OCCASUS COSMICUS genennet. Hingegen der Aufgang und Untergang mit der untergehenden Sonne heiſſet ORTUS und OCCASUS ACRONYCTUS.

Der 4. Zuſatz.

182. Ihr könnet auch aus dem, was in der Aufgabe gegeben wird, den Winckel finden, den der aufgehende Punct der Ecliptick mit dem Horizont machet. Als in unſerem Exempel wiſſet ihr in dem Triangel OFI die Seiten OF und IF, welche ihr gefunden, und den rechten Winckel I. Demnach findet ihr den verlangten Winckel O (§.29. Trig. Sphær.) Tab. II. Fig. 18

Log. Sin. tot.	1.00000000
Sin. FI	9.7309086
Summe	19.7309086
Sin. OF	9.8262414
Sin. O	9.9046672, welchem

in den Taffeln 53° 24′ 32″. zukommen

Die 2. Anmerckung.

183. Dieſen Winckel müſſet ihr wiſſen / wenn ihr die Zeit finden wollet / da der Stern zuerſt wieder geſehen werden kan / nachdem er unter den Sonnen-Strahlen eine Zeitlang verborgen geweſen. Nemlich weil es nicht bald finſter wird / wenn die Sonne untergehet / ſo können auch die Sterne nicht bald nach ihrem Untergange geſehen werden. Eben ſo weil es lichte wird / ehe die Sonne aufgehet / werden die Sterne vor ihrem Aufgange unſichtbar. Derowegen wenn gleich ein Stern etwas eher aufgehet / oder etwas ſpäter untergehet als die Sonne / nachdem er vorher mit ihr auf- und untergangen war; kan er deswegen doch nicht bald geſehen werden / ſondern die Sonne muß viel oder wenig nach der ſcheinbahren Gröſſe des Sterns unter dem Horizont ſeyn / ehe der Stern geſehen werden kan. Die Tieffe der Sonne erachtet man aus dem Bogen eines Vertical-Circuls / welcher zwiſchen dem Horizont und der Sonne enthalten iſt / und nennet man ihn in dieſem Falle ARCUM VISIONIS. Unerachtet er aber weder an allen Orten zu einer Zeit / noch an einem Orte zu verſchiedenen Zeiten völlig von einer Gröſſe iſt; ſetzet man doch etwas gewiſſes / welches mit der Erfahrung genaue genung übereinkommet. Nach Keplern (Epit. Aſtron. Copernic. lib. 3. p. 370) erfordern die kleineſten Fixſterne 18° / die von der ſechſten Gröſſe 17° / die von der fünften 16° / die von der vierdten 15° / die von der dritten 14° / die von der anderen 13° / die von der erſten 12° / ♄ 11° / ♂ 11° 30′ ♃ und ☿ 10° / ♀ 5°. Wenn die Sonne aus den Sonnenſtrahlen hervorrücket / oder unter dieſelbe ſich verbirget; nennet man es ORTUM und OCCASUM HELIACUM.

Die

Die 29. Aufgabe.

184. Aus dem gegebenen Sehungs-Bogen DS/ dem Puncte der Ecliptick O mit welchem der Stern aufgehet/ und dem Winckel DOS/ welchen die Ecliptick mit dem Horizont machet/ den Punct der Ecliptick S zu finden/ in welchem die Sonne iſt. Tab. II. Fig. 19.

Aufloͤſung.

1. Suchet in dem bey D rechtwincklichten Triangel DOS den Bogen OS (30. Trig. Sphær.)
2. Addiret ihn zu den gegebenen Graden und Minuten der Ecliptick O.

So iſt geſchehen, was man verlangete.

Z. E. Sirius gieng bey uns in Halle mit dem 17° 54′ 47″ ♌ auf (§. 177), der Winckel O iſt 53° 24′ 32″ (§. 182) und DS (weil Sirius ein Stern von erſter Groͤſſe) 12° (§. 183).

Log. Sin. tot.	10.0000000
Sin. DS	9.3178789
Summe	1.9.3178789
Sin. O	9.9046672
Sin. OS	9.4132117, welchem

in den Taffeln zukommen 15° 0′ 27″.

	♌	17	54	47
Der verlangte Ort der Sonne.	♍	32	55	14

Anders.

1. Erhöhet gebührend den Pol der Himmels-Kugel und führet den Stern in den Morgen-Horizont.
2. Befeſtiget den Höhen-Qvadranten an das Zenith und ſuchet dadurch den Grad der Ecliptick, der ſo viel über den Horizont erhaben, als der Sehungs-Bogen beträgt, als in unſerem Exempel 12° (§. 183) der entgeſetzte Grad iſt der verlangte.

Der 1. Zuſatz

185. Wenn euch der Punct gegeben wird, mit welchem der Stern untergehet, könnet ihr auf gleiche Art finden, in welchem Orte die Sonne iſt, indem er ſich unter die Sonnenſtrahlen verbirget.

Der 2. Zuſatz.

186. Derowegen wenn ihr den Tag in den Ephemeridibus oder Calendern aufſuchet, an welchem die Sonne in dieſen Ort kommet; wiſſet ihr auch den Tag, an dem der Stern ſich unter die Sonnenſtrahlen verbirget, oder auch aus denſelben zuerſt wieder hervorrücket.

Die 29. Erklärung

187. **Der Tages-Anbruch** (Crepuſculum matutinum) wird genennet das Licht, welches vor der Sonnen Aufgang es anfänget helle zu machen. **Die Abend-Demmerung**

rung (Crepuſculum veſpertinum) iſt das Licht / welches nach dem Untergange der Sonne es über unſerem Horizont noch helle machet.

Der 1. Zuſatz.

188. Weil das Licht durch gerade Linien fortgehet (§. 6. Optic.) ſo können keine Sonnenſtrahlen auf unſeren Erdboden von der Sonne fallen, ſo lange ſie unter dem Horizont iſt. Doch können ſie unſere Luft erreichen, die über der Erde erhaben iſt. Derowegen muß die Luft die Sonnenſtrahlen auf unſeren Erdboden bringen, die ſonſt vorbey ſtreichen würden, theils indem ſie von ihr gebrochen (§. 16. Opt.) theils indem ſie von den Luftſtäubgen zurücke geworffen werden (§. 10. Opt.)

Der 2. Zuſatz.

189. Da man erfahren, daß die Sonne höchſtens 18 biß 19, nach dem Caſſini nur 15° unter dem Horizont ſeyn muß, wenn die Abend-Demmerung aufhören ſol; ſo folget daß, wenn der Unterſcheid zwiſchen der Höhe des *Æquatoris* AH oder QR und der Declination der Sonne QI nicht über 17° bis 18° iſt, der Tag die gantze Nacht durchſchimmern muß. Tab. II. Fig. 13.

Die 1. Anmerckung.

190. *David Gregorius* (in Element. Aſtron. Phyſ. & Geom. lib. 2. prop. 8. f. 127) giebet aus Keplers Epitome Aſtronomie

miæ (lib. 1. part. 3. p. 73.) noch eine andere Urſache des Tages und der Abend-Demmerung an / nemlich den Glantz der umb die Sonne in ihrer Luft erreget wird / gleich wie wir in unſerer Luft umb jedes Licht einen hellen Glantz antreffen (§. 87 Optic.) dieſes aber wird ſich erſt unten erweiſen laſſen. Daher ſcheinet uns der anbrechende Tag wie ein heller Circul vor der Sonne über den Horizont zu fahren.

Der 3. Zuſatz.

191. Unſere Luft iſt verſchiedenen Veränderungen unterworffen (§. 47. Aërom.) Derowegen wenn ſie dicke iſt, oder die Dünſte hochgeſtiegen ſind, ſo kan ſo wohl das Licht geſchwinder als ſonſt, in zulänglicher Menge reflectiret, als durch die ſtärckere Refraction (§. 7. Dioptr.) geſchwinder herunter gebracht werden. Demnach ſind die Urſachen des Tages und der Abend-Demmerung nicht unveränderlich, und iſt ſolchergeſtalt kein Wunder, daß die Aſtronomi nicht alle einerley Tiefe der Sonne zum Tages-Anbruche und der Abend-Demmerung erfordern.

Die 2 Anmerckung.

192. Hierzu könnet ihr ſetzen / daß der Glantz umb die Sonne einmahl heller ſeyn muß als das andere / theils wegen der Veränderungen in der Sonnen-Luft / theils weil die Sonne der Erde einmahl näher iſt als das andere.

Die 30. Aufgabe.

193 Aus der gegebenen Höhe des Æquatoris zu finden / wie lange an einem Orte der Tag die gantze Nacht durch ſchimmert.

Auf-

Aufloͤſung.

1. Ziehet von der Hoͤhe des Æquatoris AH oder ſeiner Tiefe an dem nordiſchen Theile des Meridiani QR 18° RI ab, ſo bleibet die geringſte Declination der Sonne IQ uͤbrig, welche ſie haben kan, wenn der Tag die gantze Nacht durch zu ſchimmern anfaͤngt und aufhoͤret. Oder ihr koͤnnet auch dieſen Ort der Sonne durch die 10. Aufgabe (§. 112.) finden. Tab. II. Fig. 13.

Z. E. Bey uns in Halle iſt die Hoͤhe des Æquatoris 38° 22′, und alſo die verlangte Declination der Sonne 20° 22′. Nach dem *de la Hire* (Tab. Aſtron. p. 7.) iſt die Declination der Sonne 20° 22′ 49″, wenn die Sonne im 1° ♊ und im 29° ♋ iſt. Derowegen muß die Zeit uͤber, das iſt, von dem 21 Maji bis den 22 Julii, der Tag die gantze Nacht bey uns durch ſchimmern.

Die 31. Aufgabe.

194. Aus der gegebenen Pol-Hoͤhe PR und der Declination der Sonne DS den Anbruch des Tages und das Ende der Abend-Demmerung zu finden.

Aufloͤſung.

1. Ihr wiſſet in dem Triangel PZS die Seite PZ, als das Complement der Pol-Hoͤhe PR, die Seite PS, das Complement der Tab. III. Fig. 20.

Declination DS, und endlich ZS, als die Summe aus dem Qvadranten ZO und der Tiefe der Sonne unter dem Horizont OS oder 18° (§ 189.) Derowegen könnet ihr den Winckel P finden (§.60. Trig. Sph.)

2. Wenn ihr nun ferner ſein Maaß AD in Zeit verwandelt (§.124), ſo kommet heraus/wie viel Stunden und Minuten vor Mittage der Tag anbricht, oder nach Mittage die Abend-Demmerung aufhöret.

Z. E. bey uns in Halle iſt PR 51° 38′. Ihr ſollet den Tages-Anbruch finden, wenn die Sonne in 4° ♍ tritt. Solchergeſtalt iſt PZ 38° 22′, DS 10° 3′ 37″, folgends PS 79° 56′ 23″/ endlich ZS 108° und ½ ZS 54°.

PS	79°	56′	23″	PS	79°	56′	23″
PZ	38	22	0	PZ	38	22	0
PS+PZ	118	18	23	PS--PZ	41	34	23
½PS+½PZ	59	9	11½	½PS--½PZ	20	47	11½

Log. Tang. ½ ZS	10.1387389
Tang. ½ PS + ½ PZ	10.2238603
Tang. ½ PS --½ PZ	9.5793176
Summe	19.8.0.3.17.79
Tang. ½ SI--½ ZI	9.6644390, wel-

chem in Taffeln am nächſten kommen

24°

	24°	47′	12″
½ ZS	54		
IS	78	47	12
IZ	29	12	48

Log. Sin. ZI	9.6884755
Sin. tot.	10.0000000
Summe	19.6884755
Sin. ZP	9.7928759

Sin. ZPI 9.8955996, welchem in den Taffeln 51° 50′ 55″ am nächſten kommen.

Log. Sin. IS	9.9916283
Sin. tot.	10.0000000
	19.9916283
Sin. PS	9.9932695

Sin. IPS 9.9983588, welchem in den Taffeln zukommen

	85°	1′	0″
ZPI	51	50	55
ZPS ſ. AD	136	51	55
AQ	179	59	60
DQ	43	8	5

43°.

43°	2 St.	51′	31″	37‴		
8′			31	54	43^{IV}	
55″			3	30	23	42^{V}
Tages-Anbruch	2 St.	52	7	2	6	42

das iſt, umb 2 Uhr 52′ 7″.

Anders.

1. Richtet die Himmels-Kugel auf 12 Uhr (§.125).
2. Wendet ſie ſo lange, bis der dem Orte der Sonne entgegen geſetzte Grad der Ecliptick 18 Grad über den Abend-Horizont erhaben iſt; ſo weiſet der Zeiger die Zeit, wenn der Tag anbricht.
3. Wendet die Kugel, biß gedachter Grad über den Morgen-Horizont 18 Grad erhöhet iſt; ſo weiſet der Zeiger die Zeit, wenn die Abend-Demmerung aufhöret.

Der 1. Zuſatz.

195. Wenn ihr den Aufgang der Sonne ſuchet (§.125), ſo giebet der Unterſcheid zwiſchen ihm und dem Tages-Anbruche die Länge der Morgenröthe. Und auf eine gleiche Art könnet ihr die Länge der Abend-Demmerung finden.

Die 1. Anmerckung.

196. Wenn die Sonne in einem ſüdlichen Zeichen iſt, ſo wird die Seite PS gröſſer als ein Quadrant. Darumb
Tab. III. müſſet ihr an ſtat des Triangels PZS den andern NKS wie
Fig. 20. vorhin auflöſen.

Der 2. Zuſatz.

197. Wenn ihr nach einer accuraten Uhr

die

die Stunden, Minuten und Secunden mercket, welche ſie bey dem Tages-Anbruche zeiget, und ſie in Grade des Æquatoris (§.124) verwandelt, ſo wiſſet ihr den Bogen QD, folgends den Winckel SNK, deſſen Maaß er iſt. Wenn euch nun zugleich bekandt iſt, in welchem Orte die Sonne ſich befindet; könnet ihr auch die Declination DS, und folgends die Seite SN haben, welche aus einem Quadranten und der Declination beſtehet, ſo die Sonne in einem nordiſchen Zeichen iſt/ aber das Complement der Declination zu 90° iſt, wenn ſie ſich in einem ſüdiſchen befindet. Endlich wegen der gegebenen Pol-Höhe wiſſet ihr KN. Solchergeſtalt könnet ihr in dem Triangel SNK die Seite SK finden (§. 65. Trig. Sphær.) deren Complement OS die Tiefe der Sonne unter dem Horizont iſt, indem der Tag anzubrechen beginnet.

Die 2. Anmerckung.

198. Hieraus ſehet ihr / wie die Aſtronomi gedachte Tiefe gefunden / auf deren Erfahrungen ich mich (§. 190.) beruffen habe.

Die 32. Aufgabe.

199. Aus der gegebenen Höhe des Æquatoris AH und dem Orte der Sonne S mit der Schiefe der Ecliptick G auf eine gegebene Stunde des Tages den Punct der Ecliptick M zu finden / der aufgehet / und den Winckel EMH / den zu derſelben Stunde die Ecliptick mit dem Horizont machet / oder die Tab. III. Fig. 21.

Hö-

Höhe des neuntzigſten Grades der Ecliptick von dem aufgehenden Puncte M angerechnet.

Auflöſung.

1. Verwandelt die Zeit, ſo noch bis zu dem Mittage übrig iſt, in einen Bogen des Æquatoris (§. 124), ſo wiſſet ihr AD, folgends das Complement zu 90° DO.
2. Suchet die gerade Aſcenſion der Sonne (§. 114), ſo wiſſet ihr den Bogen DG.
3. Ziehet ihn von DO ab, ſo bleibet der Bogen GO übrig.
4. Da euch nun in dem Triangel GMO über die Seite GO, auch die Schiefe der Ecliptick G und die Höhe des Æquatoris O bekandt ſind; könnet ihr darinnen (§. 57. Trig. Sph.) den Winckel M und den Bogen der Ecliptick GM finden: welches beydes man verlangete.

Z. E. die Sonne iſt in dem 17° ♌; die Pol-Höhe 51° 38′. Ihr ſollet finden, welcher Punct der Ecliptick frühe umb 8 Uhr 59′ 20″ durch den Horizont gehet, und wie groß der Winckel ſey, den die Ecliptick alsdenn mit dem Horizont machet: Weil noch 3 Stund. 40″ biß zu dem Mittage ſind, ſo iſt der Bogen AD 45° 17′ 24″ (§. 124) folgends DO 44° 42′ 36″. Die gerade Aſcenſion der Sonne in D iſt 139° 27′ 38″. Da nun bis G 180° ſind, ſo iſt DG 40° 32′ 22″ und demnach GO 4° 10′ 14″. Der Winckel O iſt 38° 22′, G aber nach dem *de la Hire* 23° 29′.

Laſ-

Laſſet aus G den Perpendicular-Bogen GN herunter fallen, daß ihr die beyden rechtwinck-lichten Triangel GNO und GNM aufzulöſen bekommet.

Log. Sin. GO 8.8616876
Sin. O 9.7928759

Sin. GN ~~1~~8.6545635, welchem in den Taffeln zukommen 2° 35′ 16″.

Log. Sin. tot. 10.0000000
Coſin. O 9.8943463

Summe 19.8943463
Coſin. GN 9.9995568

Coſin. GNO 9.8947895, welchem in Taffeln zukommen 5.1° 4.2′ 20″.
MGO 23 29 0

NGM 28 13 20

Log. Sin. G 9.6747624
Coſin. GN 9.9995568

Coſin. M ~~1~~9.6743192, welcher in den Taffeln für GMN anweiſet, 61° 48′ 33″ als die verlangte Höhe des neuntzigſten Grades.

Log.

Log. Sin. tot.	10.0000000
Coſin. G	9.9450351
Summe	19.9450351
Tang. GN.	8.6548476

Cot. GM 11.2901875, welcher für GM anzeiget ♎ 2° 55′ 56″, folgends iſt der neuntzigſte Grad von dem Horizont an 4° 4′ 44″. ♋

Anmerckung.

200. Durch gegenwärtige Aufgabe werden die Tabulæ anguli Orientis ſ. altitudinis nonageſimi ausgerechnet / dergleichen unter den Rudolphiniſchen des Keplers f. 26. & ſeqq. part. 1. zu finden.

Die 33 Aufgabe.

Tab. III. Fig. 20. 201. Aus der gegebenen Aſcenſion der Sonne und eines Sternes / die Zeit in der Nacht zu finden / da man ihn durch den Meridianum gehen ſiehet.

Auflöſung.

1. Subtrahiret die gerade Aſcenſion der Sonne von der geraden Aſcenſion des Sternes, nachdem ihr ſie vorher mit 360 vermehret, wenn ſie kleiner als jene iſt: das übrige iſt der Bogen des Æquatoris, welcher von dem vorhergehenden Mittage an durch den Meridianum gegangen.
2. Wenn ihr nun dieſen in Sonnen-Stunden (§. 124) verwandelt, ſo kommet die verlangte Zeit heraus.

Z. E.

Z. E. die gerade Aſcenſion des Sirii war in dem 1710ten Jahre 98° 5′ 55″. Ihr habet dieſen Stern des Nachts durch den Meridianum gehen ſehen (§. 95.), da den vorhergehenden Mittag die Sonne in 0 ♓ trat, und daher ihre gerade Aſcenſion 332° 5′ 50″ war. Die Frage iſt, umb welche Zeit der Stern durch den Meridianum gegangen?

Gerade Aſcenſion des Sirii	98°	5′	55″
	360	0	0
	458	5	55
Gerade Aſcenſion der ☉	332	5	50
Der Stunden-Bog.	126	0	5

126	8 St.	22′	36″	50‴	iv	v
5″				19	56	42
Verlangte Zeit	8 Uhr	22	37	9	56	42

Anmerckung.

202. Wenn zu der Zeit/ die ihr durch die Obſervation genau zu wiſſen verlanget/ kein bekandter Stern im Mittage iſt/ ſo nehmet einen anderen Stern an/ der noch nicht im Meridiano ſtehet/ und zehlet nach einer accuraten Perpendicul-Uhr die Minuten und Secunden/ welche verflieſſen/ biß der Stern in den Meridianum kommet. Denn ſo ihr dieſe Zeit von der in der Aufgabe gefundenen ſubtrahiret; kommet die verlangte heraus.

Zuſatz.

203. Weil die gerade Aſcenſion eines Sternes der Punct des Æquatoris iſt / der

mit ihm durch den Meridianum gehet (§. 113) ſo könnet ihr durch gegenwärtige Aufgabe finden, wie viel Uhr es ſey, wenn ein gegebener Punct des Æquatoris durch den Meridianum gehet.

Die 34. Aufgabe.

Tab II. Fig. 13. 204. Aus der gegebenen Pol-Höhe PR, der Höhe eines Sternes DS, ſeiner Declination CS und geraden Aſcenſion C, den Punct des Æquatoris A zu finden, der zu der Zeit durch den Meridianum gehet, da ihr die Höhe des Sternes obſerviret.

Aufloͤſung.

1. In dem Triangel ZPS ſind gegeben die Seite PZ als das Complement der Pol-Höhe PR, die Seite PS als das Complement der Declination CS und endlich die Seite ZS als das Complement der Höhe DS. Derowegen könnet ihr den Winckel P finden (§. 60. Trig. Sphær.), deſſen Maaß der Bogen AC iſt.
2. Ziehet AC von der geraden Aſcenſion des Sternes C ab, ſo bleibet der verlangte Punct des Æquatoris A übrig, welcher durch den Meridianum gehet.

Der 1. Zuſatz.

205. Wenn ihr durch vorhergehende Aufgabe ſuchet, wie viel Uhr es ſey, wenn der Punct des Æqnatoris A durch den Meridianum

num gehet (§.201); ſo wiſſet ihr auch die Zeit, zu welcher ihr die Höhe des Sternes obſerviret.

Anmerckung.

206. Weil die Rechnung völlig/ wie in der 17. Aufgabe (§.133) iſt/ wäre es überflüßig ein Exempel gantz gerechnet hieher zu ſetzen: wie ich auch die übrigen zwey Fälle/ da der Stern in dem ſüdlichen Theile des Himmels/ oder gar in dem Æquatore iſt/ nicht berühre/weil ſie aus der 17 Aufgabe verſtanden werden. Es ſey. z. E. die Höhe von dem hellen Sterne im Widder/ wenn die Sonne im 7° ♎ iſt/ im oſtlichen Theile des Himmels 30°. So iſt DS 30°/ CS 22° 5′ 1″/ die gerade Aſcenſion der Sonne 186° 25′ 32″. Endlich die Pol-Höhe PR bey uns in Halle iſt 51° 38′. Solchergeſtalt muß PZ 38° 22′/ PS 67° 54′ 59″ und ZS 60° ſeyn.

Der 2. Zuſatz.

207. Wenn ihr die gegebene Zeit in einen Bogen des Æquatoris verwandelt (§.124) und ihn von der geraden Aſcenſion des Sternes abziehet, bleibet der Bogen AC übrig, und ihr könnet wie in der 16 Aufgabe (§.131) die Höhe des Sternes DS zu der gegebenen Zeit finden.

Die 30. Erklärung.

208. Wenn ihr einen Stern S auf der Erdfläche in V anſehet/ſo ſehet ihr ihn in L. Tab. III. Fig. 231
Solltet ihr ihn aber aus dem Mittelpuncte der Erde T ſehen, würde er euch in M erſcheinen. Der Unterſcheid der beyden Oerter/ nemlich der Bogen LM wird die PARALLAXIS genennet.

Der 2. Lehrſatz.

209. Der Winckel/ den die Linien TS und
Tab. III. Fig. 22. VS (deren eine aus dem Mittelpuncte der Erde T/ die andere von der Erdfläche V in den Mittelpunct des Sternes gezogen wird) mit einander machen/ iſt der parallaxi gleich.

Beweiß.

Die Parallaxis LM iſt der Unterſcheid zwiſchen dem Bogen ZM und ZL. Der Bogen ZM iſt das Maaß des Winckels MTZ und weil die Erde in Anſehung der oberſten Fläche der Welt-Kugel (wo ihr euch den Bogen ZH einbilden müſſet) ein Punct iſt (§. 85), ſo iſt der Bogen ZL das Maaß des Winckels LVZ (§. 17. Geom.) Demnach iſt der Unterſcheid dieſer Winckel der Parallaxi gleich. Es iſt aber TSV der Unterſcheid der Winckel MTZ und LVZ (§. 117. Geom.) Derowegen iſt der Winckel TSV der Parallaxi gleich. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

210. Weil die Weite eines Sternes oder anderen phænomeni von dem Zenith Z unter einem gröſſeren Winckel auf der Erd-Fläche als aus dem Mittelpuncte der Erde geſehen wird; ſo muß die Parallaxis LM die Höhe eines Sternes oder anderen phænomeni über dem Horizont vergeringern und zwar iſt ſie der Unter-

terſcheid zwiſchen der wahren Höhe HM und der ſcheinbahren HL.

Der 2. Zuſatz.

211. Wenn ihr demnach die wahre Höhe der Sterne auf eine gegebene Zeit ſuchet (§. 205) und ſie mit der obſervirten vergleichet; könnet ihre ihre Parallaxin finden.

Anmerckung.

212. Z. E. Philipp Lansberg (Obſervat. Aſtronom. Theſaur. f. 90) hat A. 1600. d. 1. Mart. nach Mittage umb 6 Uhr die Höhe des oberen Randes des Monds in dem Meridiano obſerviret 64° 7' 30''. Den halben Diameter des Monds befand er 16' 30''. Daher war die Höhe des Mittelpunctes im Mond 63° 51'. Die wahre Höhe deſſelben fand er durch Rechnung 64° 17' 30''. Derowegen war die Parallaxis 26' 30'. Die Erfahrung hat gelehret / daß die Fixſterne keine merckliche Parallaxin haben / auch der übrigen Planeten Parallaxis ſo kleine ſey / daß man ſie auf dieſe Art nicht ausmachen kan.

Der 3. Lehrſatz.

213. Wenn ein Stern von der Erde weiter weg iſt als ein anderer / ſo muß ſeine Parallaxis kleiner ſeyn als des anderen.

Beweiß.

Es ſey der eine Stern in S/ der andere in L, Tab. III.
ſo iſt des näheren Parallaxis dem Winckel TSV, Fig. 22.
des weiteren aber dem Winckel TLV (§. 209) gleich. Nun iſt TSV gröſſer als TLV (§. 117. Geom.) Derowegen iſt die Parallaxis des näheren gröſſer als die Parallaxis des weiteren. W. Z. E.

Zuſatz.

214. Da nun die Parallaxis immer abnimmet, je weiter der Cörper von der Erde weggehet; ſo muß ſie auch endlich unmercklich werden und ehe dieſes geſchiehet, ſo klein, daß man ſie auf die (§.211) vorgeſchriebene Art nicht mehr finden kan, nemlich von wenigen Secunden.

Anmerckung.

215. Man kan auch die Parallaxin obſerviren, wenn ein phænomenon der Erde nahe iſt, aus zwey auf der Erdfläche angenommenen Ständen: wie wir in der Trigonometrie verfahren, wenn wir eine Höhe aus zwey Ständen meſſen (§.57. Trigon.)

Der 4. Lehrſatz.

216. Wenn ein Stern im Horizont geſehen wird, ſo hat er die gröſte Parallaxin, die er haben kan.

Tab. III. Fig. 22.

Beweiß.

Verlängert LV in R und laſſet aus dem Mittelpuncte der Erde T die Perpendicular-Linie TR herunter fallen. So verhält ſich wie der Sinus Totus zu TK, ſo der Sinus des Winckels K zu TV, und wie der Sinus totus zu TL, ſo der Sinus des Winckels L zu TR (§.44. Trig.) Da nun TK = TL, ſo iſt auch der Sinus des Winckels K zu dem Sin. des Winckels L wie TV zu TR. Und weil TV gröſſer als TR (§.272. Geom.) ſo muß der Winckel K gröſſer als der Winckel L, folgends die Horizontal-Parallaxis die gröſte ſeyn (§.209). W. Z. E.

Die

Die 7. Erfahrung.

217. Der Schwantz des Löwens und die Aehre der Jungfrauen ſind ſtets von einander 35° 2′ / wenn man ſie nahe bey dem Meridiano zu meſſen pfleget. Allein wenn der erſte nur $34\frac{1}{2}$ über dem Horizont erhaben iſt / ſtehet der andere bey nahe in eben dem Vertical-Circul ſchon in dem Horizont / da er doch noch bey nahe $\frac{1}{2}$ Grad unter demſelben iſt. So haben die Holländer / als ſie den Winter über hinter der Tartarey verblieben / nach einer Nacht von drey Monathen zu Mittage die Sonne geſehen / da ſie doch etliche Grade unter dem Horizont war. Keplerus Epit. Aſtron. lib. 1. part. 3. p. 60. 61.

Anmerckung.

218. Hieher gehöret die Obſervation / welche der König in Schweden / Carolus XI. zu Torneo 1694 ſelbſt angeſtellet / da er zwiſchen dem 14 und 15ten Junii die Sonne die gantze Nacht durch geſehen / ungeachtet die Pol-Höhe nur 65° 43′ an ſelbigem Orte iſt. Folgendes Jahr haben ſeine Mathematici, Bilenberg und Spole / auf ſeinen Befehl dieſes phænomenon genauer obſerviret und über dieſes zu Kangis den 14ten Junii, wo ſie die Pol-Höhe 66° 15′ gefunden / zu Mitternacht die Sonne drey ihrer Diametrorum über dem Horizont geſehen: wie dieſes alles weitläufftiger nach zu leſen in einem beſonderen Buche / welches unter dem Titul: Refractio Solis inoccidui in Septentrionalibus oris aliquot obſervationibus Aſtronomicis detecta. zu Stockholm 1695. in 4 heraus kommen.

Der 1. Zuſatz.

219. Weil die Strahlen der Sterne und der Sonne in unſere Augen fallen, wenn ſie noch unter dem Horizont ſind, und doch nach

geraden Linien fortgehen (§.6. Optic.) ſo müſ-ſen ſie in der Luft gebrochen werden (§. 178. Optic.) und zwar mercklich, da ſie das Bild nicht allein des Sternes, ſondern der gantzen Sonne über den Horizont erheben können.

Der 2. Zuſatz.

220. Da nun wegen der Refraction die Sonne höher geſehen wird, als ſie würcklich ſtehet; müſſet ihr von den durch den Qvadranten gemeſſenen Höhen der Sonne und Sterne die gehörige Refraction erſt abziehen, wenn ihr die wahre Höhe haben wollet.

Die 35. Aufgabe

221. **Wie hoch ein Stern in einer obſervirten Höhe durch die Refraction erhaben worden/ auszumachen.**

Auflöſung.

1. Weil die Fixſterne keine merckliche parallaxin haben (§. 212), ſo erwehlet euch einen Stern, der im Meridiano dem Zenith ſehr nahe kommet und mercket (§. 121) die Zeit, wenn dieſes geſchiehet, nach einer accuraten Perpendicul-Uhr, die bey Tage nach der Mittags-Linie geſtellet worden.
2. Suchet die Höhe des Sternes (§. 207).
3. Ziehet dieſe von der obſervirten Höhe ab. Das übrige zeiget an, wie viel der Stern durch die Refraction gehoben worden.

Zu-

Zuſatz.

222. Wenn ihr auf alle Grade der Höhe des Sternes die Gröſſe der Refraction ſolcher Geſtalt ſuchet; ſo werdet ihr die Tabulam Refractionis bekommen, daraus ihr die obſervirten Sonnen- und Stern-Höhen corrigiren könnet.

Anmerckung.

223. Diejenigen/ welche die Refraction geſucht/ haben gefunden/ daß ſie immer abnehme/ indem die Höhe des Sternes zunimmet: welches man auch aus der Dioptrick (§. 7. Dioptr.) erweiſen kan. *Tycho de Brahe* hat ſich am erſten über dieſe Arbeit gemacht/ wiewohl er in ſeinen Progymnaſmatibus lib. 1. p. 93. eine andere Manier vorſchreibet: Man hat bißher geglaubet/ daß die Refraction in dem Mond und der Sonne unmercklich werden/ wenn ſie den 45°; in den Fixſternen aber/ wenn ſie den 20° der Höhe erreichet. Allein *Caſſini* hat gefunden/ daß ſie ſich biß an das Zenith erſtrecken: wie aus der Tabula Refractionum bey dem *de la Hire* (Tab. Aſtron. V. p. 6) zu erſehen/ darinnen in dem 45° die Refraction noch 1′ 11″/ in dem 68° noch $\frac{1}{2}$ Minute und in dem 89° noch 1 Secunde iſt; da *Tycho* die Refraction ſchon im 33° nur 55 Secunden und im 45° nur 5/ ja in Fixſternen im 19° nur 30 Secunden ſetzet. Auch bezeuget *de la Hire* (Tab. Aſtron. part. 2. p. 1)/ daß die Refraction zu verſchiedenen Zeiten einerley bleibe. Daher hat er nur eine Tabulam Refractionum gegeben. Allein in verſchiedenen Oertern iſt auch zu einer Zeit die Refraction gar mercklich unterſchieden/ (§. 217): wovon abſonderlich nachzuleſen/ was der vortrefliche Aſtronomus *Caſſini* in dem Memoires de l'Academie Royale des Sciences A. 1700. p. m. 50 & ſeqq. hievon angemercket.

ENDE

des erſten Theiles der Aſtronomie.

Der andere Theil Der

Aſtronomie.

Von der Betrachtung des Welt-Gebäudes wie es von dem Verſtande begriffen wird.

Die 1. Erfahrung.

224.

SO bald die Sonne aufgehet / wird es auf unſerem Erdboden lichte und die Cörper / welche ihr entgegen geſetzet ſind / bekommen einen hellen Glantz. Und ſo ihr in die Sonne ſehen wollet / werden eure Augen geblendet. So bald ſich die Wolcken vor die Sonne ziehen / verlieren die Cörper ihren Glantz, und die Sonne ſelbſt ſiehet durch die dünnen Wolcken unterweilen nur wie ein ſilberner Teller aus. Wenn die Sonne untergehet / verlieret ſich auch der Glantz an den Cörpern, und das Licht verſchwindet nach und nach gar.

Zuſatz.

225 Die Sonne iſt alſo die Qvelle des Lichtes, welches wir den Tag über auf dem Erdboden genieſſen, und daher unſerer Erde, ein groſ-

groſſes Licht, weil ſie es nemlich ſehr helle machet.

Der 1. Lehrſatz.

226. Die Sonne iſt ein würckliches Feuer.

Beweiß.

Sie leuchtet ſehr helle (§. 225) ihre Strahlen machen warm, ja zünden an und ſchmeltzen die härteſten Sachen, wenn ſie entweder durch die Reflexion (§. 45. 46 Catoptr.) oder durch die Refraction (§. 15. 26. Diopt.) in einem engen Raume zuſammen gebracht werden. Da nun dieſes eben die Würckungen ſind, daraus man das Feuer erkennet; ſo hat man nicht zu zweiffeln, daß auch die Sonne ein würckliches Feuer ſey. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung

227. Wenn euch dieſes zweiffelhafft machen wolte / daß die Sonnen-Strahlen nicht eher brennen / als bis ſie durch ein Brennglaß gebrochen / oder von einem Brennſpiegel zurück geworffen worden; ſo iſt dieſer Zweiffel ſchon oben (§. 53. *Catoptr.*) benommen worden.

Die 2. Anmerckung.

228. Auch darff euch nicht befremden / daß das Sonnen-Feuer ſich nicht wie unſer Feuer verzehret. Denn ihr wiſſet / daß unſere Flamme in die Höhe ſteiget und durch die Luft ſich zerſtreuet, weil ſie leichter iſt als die Luft (§. 54. *Hydroſt.*) Wenn nun die Materie des Sonnen-Feuers ſchwerer iſt als die andere / welche die Sonne umbgiebet; ſo kan ſie nicht zerſtreuet werden.

Die 2. Erfahrung.

229. Als Chriſtoph Scheiner / ein Jeſuit zu Jngolſtadt, durch ein Fernglaß im

Mäye

Mäye A. 1611. die Sonne beſchauete/nahm er zuerſt einige Flecken in der Sonne wahr: welche nach ihm auch Gallilæus und viele andere Aſtronomi wahrgenommen / und noch heute zutage alle Jahre obſerviren. Es ſehen aber dieſe Flecken ſchwartz aus: ihre Figur iſt irregulär und veränderlich / wie auch ihre Gröſſe und Daure. Scheiner ſetzet die gröſte/ welche er im Jenner 1612. obſerviret / der Veneri gleich. *Ricciolus* (Almag. Nov. lib. 3. c. 8. f. 96.) hat niemahl eine gröſſer als den zehenden Theil des Diameters der Sonne geſehen. Sie haben 1. 2. 3. 10. 15. 20. 30. und einige wenige 40 Tage gedauret. Sie bewegen ſich an der Sonne und im Rande verſchwinden ſie/ nach $13\frac{1}{2}$ Tage kommen ſie unterweilen auf der anderen Seite wieder hervor. Ihre Bewegung iſt im Diameter am ſtärckſten/ je weiter ſie von demſelben weg ſind/ je ſchwächerer. Auch werden ſie an dem Rande ſchmäler und viele öfters in eine zuſammen gezogen / da ſie mitten in der Sonne viel breiter und von einander abgeſöndert erſchienen. *Hevelius* (Cometogr. lib. 7. f. 424.) erzehlet von zwey Flecken / daß ſie im Anfange ſehr klein und dünne geweſen / innerhalb zwey Tagen aber zehenmahl ſo groß / und dabey viel dichter und danckeler als vorhin worden. Die meiſten Flecken ſind mitten dichte / umb den Kern herumb dünner / und endlich gleichſam mit einem Nebel

bel umbgeben. Hevel (l. c. f. 408. ſeqq.) mercket an/daß der Kern wächſet und abnimmet/ auch meiſt beſtändig mitten im Flecken bleibe / und / wenn der Flecken bald verſchwinden wil / in viel Stücke zergehe: gleichwie auch unterweilen in einem Flecken viel Kerne geſehen werden / die öfters in einen zuſammen gehen. Kirch hat A. 1684. von dem 6 April an bis zu dem 17. Jun, einen Flecken in der Sonne geſehen / den auch zu gleicher Zeit *Caſſini* zu Paris obſerviret. Ja die Flecken / welche der Hoch-Ehrwürdige Herr P. *Jartoux* zu Pekin in China A. 1701, von dem 1 biß zu dem 12. Nov. an der Sonne angetroffen, hat der jüngere *Caſſini* zu Montpellier von dem 31. Oct. bis zu dem 11. Nov. darinnen geſehen. Vid. Acta Erudit. A. 1705. p. 483. & Memoires de l' Acad. Royal. des Sciences 1701. p m. 345. Hevel/ welcher in ſeinem Mercurio in Sole viſo f. 106 wahrgenommin / daß Mercurius, als er in der Sonne erſchien / 27'' niedriger ſtund / da die Sonne untergehen wolte / als wie ſie hoch über dem Horizont war / hat dergleichen bey den Sonnen-Flecken nicht verſpüret.

Der 1 Zuſatz.

230. Weil Mercurius durch die parallaxin in dem Horizont niedriger worden (§. 210); ſo haben die Sonnen-Flecken in Anſehung der

Weite

Weite der Sonne von der Erde keine parallaxin, müſſen derſelben ſehr nahe, und alſo von unſerer Erde weit weg ſeyn (§. 213).

Der 2. Zuſatz.

231. Und da ſie nicht allein ihre Figur und Gröſſe verändern, ſondern auch bald dicker, bald dünner werden, ja mitten in der Sonne entſtehen und verſchwinden; ſo iſt zu ſchlieſſen, daß ſie aus den Ausdünſtungen aus der Sonne entſtehen, und ſo zu reden, Sonnen-Wolcken ſind.

Der 3. Zuſatz.

232. Da nun die Ausdünſtungen aus der Sonne über ſie ſteigen, und in einer gewiſſen Höhe über ihr ſtehen bleiben; ſo muß umb die Sonne wie umb unſere Erde Luft ſeyn, die unten dicker, oben aber dünner §. 26. Aërom.) folgends ſchweer und Elaſtiſch iſt. (§. 23. Aërom.).

Die 1. Anmerckung.

233. Alſo iſt erwieſen, was wir oben (§. 190) aus Keplern angenommen.

Der 4. Zuſatz.

234. Wiederumb weil nicht allein Ausdünſtungen aus dem Sonnen-Cörper aufſteigen, ſondern auch, indem Flecken wieder zerfahren und vergehen, in die Sonne zurücke herabfallen; ſo muß nicht allein Materie von verſchiedener Art in der Sonne

ſeyn,

ſeyn, ſondern es müſſen auch allerhand Veränderungen in ihr vorgehen.

Der 5. Zuſatz.

235. Und weil die Bewegung nicht allein ſehr regulär, ſondern auch durch den Diameter geſchwinder, als durch eine Sehne gehet; ſo erkennet man, daß die Sonne ſich mit ihrer Luft von Morgen gegen Abend innerhalb 27 Tagen und 9 bis 10 Stunden umb ihre Axe herumb beweget.

Der 6. Zuſatz.

236. Da nun aber ihre Figur einmahl wie das andere ausſiehet, und zwar beſtändig wie ein Circul; ſo muß ſie beynahe kugelrund ſeyn.

Die 2. Anmerckung.

237. Ich ſage/die Sonne ſey bey nahe kugel-rundt. Denn man kan erweiſen/ daß ſie in der Mitten erhaben/ gegen die Pole aber niedrig gedrückter ſey. Ich habe nemlich in meinen Elem. Mechan. §. 428. 434. erwieſen/ daß wenn ſich ein Cörper umb einen Punct herumb beweget/ er eine Kraft bekomme/ ſich von demſelben zu entfernen/ und daß dieſe Kraft umb ſo viel gröſſer ſey/ je gröſſer die Peripherie iſt / in welcher er ſich beweget. Da nun die Materie in dem Æquatore der Sonne einen viel gröſſeren Circul beſchreibet/ als die gegen ihre Pole; ſo muß auch jene eine gröſſere Kraft bekommen / ſich von dem Mittelpuncte ihres Circuls zu entfernen als dieſe / folgends da ſie flüßig iſt/ auch in der That entfernen.

Die 3. Erfahrung.

238. Es reden auch viele von Fackeln in der Sonne / das iſt / einigen Theilgen derſelben / die viel heller als die anderen leuchten.

ten. Hevel wil (Selenogr. prolegom. f. 87) den 20. Jul. 1634. eine obſerviret haben/ die den dritten Theil des Diameters der Sonnen eingenommen. Auch wil er wahrgenommen haben / daß die Flecken ſich öfters in Fackeln/ ſelten aber die Fackeln in Flecken verwandelt. Vid. Appendix ad Selenograph. f. 505--509). Hugenius erinnert in ſeinem Coſmoth. lib. 2. p. m. 107. daß er niemahls dergleichen finden können / ſondern nur in der wölckichten oder neblichten Materie umb die Flecken / dergleichen auch bisweilen ſich allein ſehen laſſen / einige Theile heller als die Flecken erblicket. Auch ſchreibet er die kleine Ungleichheit / welche zu weilen an dem Rande der Sonne ſich zeiget / der Bewegung der Dünſte in unſerer Luft zu.

Anmerckung.

239. Ich halte demnach vor erdichtet das Bildnis der Sonnen / welches Scheiner und Kircher abgemahlet/ und Zahn nebſt andern aus ihnen genommen.

Die 1. Aufgabe.

240. Die Sonnen-Flecken zu obſerviren.

Auflöſung.

Nehmet zwey gefärbte Gläſer und leget ſie auf einander, darzwiſchen aber ein weiſſes Papier, darein ihr mit einer Nadel ein Löchlein geſtochen; ſo könnet ihr ohne Verletzung des Geſichtes in die Sonne ſehen und die Flecken und Fackeln, ſo einige vorhanden, entdecken.

An-

Anders.

Laſſet das Augen-Glaß in einem Fern-Glaſe über dem Lichte ſchwartz anlauffen, oder auch ein Fern-Glaß aus Glaſe von verſchiedener Farbe machen, als aus grünem, rothem, blauen, gelbem; ſo könnet ihr abermahl unverletzt in die Sonne ſehen.

Noch anders.

Laſſet durch ein Fern-Glaß in ein verfinſtertes Zimmer das Bild der Sonne auf eine mit weiſſem Papiere überzogene Taffel fallen; ſo werden ſich darauf die Flecken zugleich mit abmahlen und ihr könnet ihren rechten Ort, ihre Figur und Gröſſe ohne Mühe bekommen. Weil aber das Bild der Sonne ſich verkehret darſtellet, ſo dörffet ihr nur die Peripherie der Flecken mit einer ſubtilen Nadel durchſtechen, und ſie erſcheinen auf der anderen Seite des Papieres recht.

Anmerckung.

241. Die Röhre des Fern-Glaſes müſſet ihr durch eine Kugel ſtecken / die in den Fenſterladen dergeſtalt eingeſetzet worden / daß man ſie nach Gefallen auf und nieder / rechts und lincks wenden kan. Es hat aber die Kugel eine Röhre / daran eine Stange befeſtiget / an deren Ende die Taffel angemacht worden: damit man die Sonne immer auf einer Stelle erhalten und zu dem Ende die Taffel mit dem Fern-Glaſe in der Kugel zugleich / nachdem es die Sonne erfordert / wenden kan. Dieſe Machine hat Scheiner erfunden und wird von Heveln in *Prolegom. Selenograph. c. 5. f. 98. & ſeqq.* und in meinen *Element. Aſtron. §. 410.* beſchrieben. Man bedienet ſich

derſelben heute zu Tage durchgehends auch bey den Sonnen-Finſterniſſen.

Die 4. Erfahrung.

242. Unterweilen verlieret die Sonne bey hellem Himmel ihren Schein, nicht auf einmahl, ſondern nach und nach / auch ſelten gantz / meiſtens nur in einem Theile. Es låſt aber nicht anders als wenn eine ſchwartze Scheibe von Abend gegen Morgen in die Sonne hinein rückte. Und zwar geſchiehet ſolches zu der Zeit / wenn die Sonne und der Mond in einem Orte des Himmels geſehen werden / oder im Neu-Mond. Abſonderlich iſt merckwürdig / daß der verfinſterte Theil der Sonne nicht an allen Orten gleich groß. Z. E. den 22. May A. 1706. blieb in Leipzig kaum $\frac{1}{3}$ / in Jena nur $\frac{1}{6}$ / in Berlin $\frac{1}{8}$ / in Straßburg beynahe $\frac{1}{3}$ / in Bononien $\frac{2}{3}$ / in Rom $\frac{2}{5}$ / in Madrid $\frac{1}{2}$ eines Zolles oder des zwölften Theiles vom Diameter der Sonne / in Paris ein gantzer Zoll gegen das Zenith helle. In Breßlau / in Dreßden / Nürnberg / *Montpellier*, *Geneve*, *Marſeille*, Zürich hat die Sonne gar kein Licht übrig behalten. Vid. Acta Erudit. A. 1706. p. 335. 371. it. Memoires de l' Academie Royale des Sciences An. 1706. p. 599. Auch iſt wohl zu behalten / daß denen / die weiter gegen Abend liegen / die Sonne eher ſcheinet ihr Licht zu verlieren / als denen gegen Morgen; hingegen auch in dem er-

erſten Orte ihr Licht geſchwinder wieder bekommet / als in dem anderen. Z. E. In Paris verlohr A. 1706. die Sonne über 44′ eher ihr Licht / als zu Berlin / bekam es aber auch eher wieder: hingegen zu Madrid / welches weiter als Paris gegen Abend lieget / begunte der Sonne ihr Licht bey nahe 23. Minuten eher als zu Pariß zu gebrechen und bekam es gleichfals eher wieder. Vid. Memoires de l' Acad. l. c.

Der 1. Zuſatz.

243. Weil die Sonne nicht an allen Orten des Erdbodens zu gleicher Zeit, auch nicht gleich viel von ihrem Lichte verlieret; ſo kan es keine würckliche Beraubung des Lichtes ſeyn: ſondern es muß nur ein dichter und ſchattichter Cörper zwiſchen unſer Auge und die Sonne treten, welcher die Sonnen-Strahlen nicht durchläſt, und ſo weit als die Sonne von uns zu ſeyn ſcheinet, ob er gleich in der That von ihr weit weg ſeyn kan (§. 85. Optic.)

Der 2. Zuſatz.

244. Dieſer Cörper muß rundt ſeyn, weil er ſich wie eine Scheibe auf der Sonne darſtellet.

Der 3. Zuſatz.

245. Da nun der Mond ſich von Abend gegen Morgen beweget (§. 54) und zu der

Zeit, da die Sonne ihr Licht verlieret, zwiſchen die Erde und die Sonne kommet, (§. 242), er auch, wenn er voll iſt, wie eine rundte Scheibe ausſiehet; ſo iſt kein Zweiffel, daß nicht der Mond derjenige Cörper ſey, welcher uns auf eine Zeit des Sonnen-Lichtes beraubet.

Der 4. Zuſatz.

246. Derowegen muß der Mond das Licht der Sonne nicht durchfallen laſſen, und alſo ein dichter und ſchattigter Cörper ſeyn.

Die 1. Erklärung.

247. Die Sonnen-Finſterniß iſt eine Bedeckung der Sonne von dem Mond / welcher uns auf dem Erdboden entweder gantz oder nur zum Theil des Sonnen-Lichtes beraubet / zu einer Zeit da die Sonne über dem Horizont iſt.

Der 1. Zuſatz.

248. Wen alſo der Mond des Nachts, da die Sonne unter unſerem Horizont iſt, vor ſie tritt; ſo haben zwar wir keine Sonnen-Finſternis, aber doch diejenigen, über deren Horizont alsdenn die Sonne ſtehet.

Anmerckung.

249. Alsdenn ſagen wir / ſie ſey unſichtbahr / und nenen ſie in Anſehung unſerer eine unſichtbahre Sonnen-Finſterniß: hingegen heißt ſie ſichtbahr / wenn nur die Sonne über dem Horizont iſt / unerachtet ſie wegen der Wolcken / die den Himmel überzogen / nicht geſehen werden kan.

Der

Der 2. Zuſatz.

250. Die Sonne verlohr an dem Tage, da unſer Herr Chriſtus ſtarb, ihren Schein im Voll-Mond, als nemlich der Mond 180° von der Sonne weg war. Darumb iſt dieſes keine gewöhnliche Sonnen-Finſternis geweſen.

Die 5. Erfahrung.

251. Als die Sonne A. 1706. an einigen Orten gantz/ an den meiſten aber doch gröſten Theils verfinſtert ward, konte man die Sterne am Himmel ſehen. Z. E. in Leipzig haben wir die ♀ und den ♃ / in Jena hat auſſer dieſen der Herr Prof. Hamberger die Capellam, der Herr P. Heinrich viel Sterne geſehen. An vielen Orten iſt es ſo finſter worden / abſonderlich wo die Sonne gantz verfinſtert geweſen / daß man ein Licht anzünden müſſen / wenn man leſen wollte. Der Herr Scheuchzer hat zu Zürich angemercket / daß man in der Weite von 4 Schritten keinen Menſchen erkennen können. Es ſtellete ſich auch alles an als wenn es Abend werden wollte. Die Vögel lieſſen ſich alle nieder / auch ſelbſt die Schwalben. Die Nachtigal fieng an zu ſingen und die Fledermauß machte ſich hervor. Die Blumen in den Gärten ſchloſſen ſich wieder zu. Umb den Horizont ward der Himmel roth. Der Thau fiel

auf dem Felde herunter und gegen Abend ſahe man einen kleinen Nebel; aber gegen Morgen war nichts dergleichen zu ſpühren. Am merckwürdigſten war der helle Ring umb den Mond / den ich mit gröſtem Fleiſſe betrachtete. Er war mit dem Rande des Monds völlig parallel / und konte ich ihn von dem kleinen Theile der Sonne / welcher in Leipzig unverfinſtert blieb / genau unterſcheiden / indem er ſich nicht mit ihm in einer Peripherie endigte / auch viel ſchwächeres Licht als er hatte. Nahe an dem Mond ſahe er dichte aus / wurde aber immer dünner / biß er ſich endlich unvermerckt in einer völligen Peripherie verlohr. Der Mond ſelbſt war umb den Rand etwas blaß / mitten gantz ſchwartz. Es hat ihn auch der Herr P. Heinrich in Breßlau / der Herr Wurtzelbauer in Nürnberg / der Abt *LE PECH* zu Narbonne / der *P. LAVAL* zu *Marſeille*, der Herr Graf *MARSIGLI* zu *Taraſcon*, und andere haben ihn an anderen Orten obſerviret. Es iſt aber wohl zu mercken / daß die *Aſtronomi* der Königl. Academie der Wiſſenſchaften zu *Montpellier*, von welchen *FONTENELLE* (Hiſtor. de l' Academie Royale des Scienc. A. 1706. p. m. 148) rühmet / ſie hätten mit gröſſerer Aufmerckſamkeit als andere darauf acht gehabt / die Sache eben ſo befunden / wie ich ſie nicht

ohne

ohne Wiederſprechtn in den Leipziger-*Actis* A. 1706. p. 335. beſchrieben / ehe ihre Obſervation herauskommen. Vid. Act. Erud. A. 1708. p. 348. Endlich hat der Herr von Tſchirnhauſen in Dreßden durch ein Sechzehen-ſchuhiges Fern-Glaß wahrgenommen / daß kurtz vor dem Anfange der Finſternis das Sonnen-Licht an dem Orte zu zittern angefangen / wo der Mond eingerücket. Eben dergleichen hat er in dem letzten Zolle des Sonnen-Lichtes angemercket, als er verfinſtert ward.

Die 1 Anmerckung.

252. Ich habe zu anderer Zeit dergleichen Zittern in dem Rande der Sonne durch ein acht-ſchuhiges Fern-glaß obſerviret / da ſie aus den Wolcken an dem Horizont hervorbrach / und nach langem Regen die Luft voller Dünſte war; welches aber verſchwand / als die Sonne höher ſtieg / und die Dünſte in der Luft zertheilete.

Die 2 Anmerckung.

253. Kepler (in libello de nova Stella Serpentarii c. 23. p. 115) berichtet / daß eben ein ſolcher heller Ring / als in unſerer Finſternis geſehen worden / im Jahr 1605 im October zu Antwerpen und Neapel bey einer gäntzlichen Verfinſterung der Sonne erſchienen: welches mich eben antrieb in unſerer Finſternis deſto genauer darauf acht zu haben. Eben ſo erzehlet Scheiner (in Roſa Urſina lib. 4. part. 2. c. 26 f. 740) / daß in einer Sonnen-Finſternis den 25. Decembr. 1628. zu Barcellona das Zittern des Sonnen-Lichtes an dem Rande des einrückenden Monds obſerviret worden. Hevel hat ein gleiches in verſchiedenen Sonnen-Finſterniſſen bemercket (Cometogr. lib. 7. f. 365).

Die 6. Erfahrung.

254. Wenn der Mond nach dem Untergange der Sonne nahe bey dem Horizont

geſehen wird/ſo iſt nur ein kleiner Theil erleuchtet. Je weiter er von der Sonne wegrücket/ je ein gröſſerer Theil wird lichte. Wenn er 180. Grad/ oder den halben Himmel/von der Sonne weg iſt und ihr in Anſehung unſerer Erde gegen überſtehet/ ſo hat der gantze Mond Licht. Gehet er weiter fort und kommet der Sonne wieder näher/ ſo nimmet das Licht wieder ab/biß er es endlich gantz verlieret/ wenn er wieder zu der Sonne kommet. Es iſt aber/ſo lange das Licht zunimmet/ der lichte Theil gegen Abend; wenn es abnimmet/ gegen Morgen gekehret, Abſonderlich iſt merckwürdig/ daß man auch den finſteren Theil des Monds ſehen kan/ wenn er noch nicht die Helfte Licht hat/ und ſiehet er wie ein ſehr blaſſes Wölcklein aus.

Zuſatz.

255. Es iſt demnach beſtändig der Theil des Monds erleuchtet, welcher der Sonne entgegen geſetzet iſt.

Die 2. Erklärung.

256. Wenn der Mond zu der Sonne kommet und kein Licht hat/ nennen wir ihn den **Neu-Mond**; wenn die Helfte gegen Abend Licht hat/ **das erſte Viertel;** wenn er gantz helle iſt/ **den Voll-Mond;** endlich wenn die Helfte gegen Morgen ſcheinet/ **das letzte Viertel.**

Zu-

Zuſatz.

257. Weil der Mond unſere Erde helle erleuchtet; ſo iſt er in Anſehung ihrer ein groſſes Licht zu nennen.

Die 7. Erfahrung.

258. Der Mond verlieret zuweilen bey hellem Himmel, wenn er mit vollem Lichte ſcheinen ſol, ſein Licht entweder gantz, oder zum Theil. Es läſſet aber nicht anders, als wenn eine danckele Scheibe von Morgen gegen Abend in den Mond einrückte. Und iſt merckwürdig, daß an allen Orten ein gleich groſſer Theil des Monds verfinſtert wird: auch der Mond zu ſelbiger Zeit entweder in der Ecliptick oder ſehr nahe bey derſelben iſt.

Der 1. Zuſatz.

259. Wenn der Mond mit vollem Lichte ſcheinet, ſo ſtehet die Erde zwiſchen ihm und der Sonne (§. 254). Die Erde wirfft einen Schatten der Sonne gegen über (§. 50. Optic.). Da ſie nun in der Ecliptick ſtehet (§. 62), ſo fället ihr Schatten gegen den Grad der Ecliptick, welcher von dem Orte der Sonne 180° entfernet iſt. Derowegen da bey dieſem Grade ſich der Mond befindet, wenn er ſein Licht verlieret; iſt keinesweges zu zweifeln, daß die Urſache der Beraubung des

Mond-Lichtes daher rühre, weil er in den Schatten der Erde kommet.

Der 2. Zuſatz.

260. Weil der Mond in dem Schatten der Erde des Lichtes beraubet wird, damit er die Erde erleuchtet; ſo kan dieſes Licht nicht ſein eigen ſeyn, ſondern er muß es anders woher haben, und zwar von der Sonnen, maſſen der erleuchtete Theil beſtändig gegen ſie gekehret wird (§. 255).

Die 3. Erklärung.

261. Wenn der Voll-Mond in dem Schatten der Erde ſeines Lichtes beraubet wird, nennet man es eine **Monds-Finſternis.**

Der 1. Zuſatz.

262. Weil die Monds-Finſternis eine würckliche Beraubung des Lichtes iſt, ſo iſt es kein Wunder, daß ſie an allen Orten gleich groß geſehen wird.

Der 2. Zuſatz.

263. Auch muß ſie zu gleicher Zeit an allen Orten angehen und aufhören.

Der 3. Zuſatz.

264. Wir zehlen unſere Stunden von dem Mittage an, wenn die Sonne in den Meridianum kommet: ſie kommet aber an einem Orte, der weiter gegen Morgen liegt, eher in den Meridianum als an einem anderen

ren, der weiter gegen Abend iſt. Darumb muß die Finſterniß zu einer ſpäteren Stunde in dem erſten, als in dem anderen Orte angehen.

Der 4. Zuſatz.

265. Wenn ihr demnach die Zeit, zu welcher die Finſternis in dem Orte gegen Abend angieng, von der Zeit, zu welcher ſie in dem gegen Morgen ihren Anfang nahm, abziehet; ſo bleibet der Unterſcheid der Stunden an beyden Orten übrig. Z. E. den 22 Febr. 1701. gieng die Monds-Finſternis zu Paris an umb 10 Uhr 15′ 23″, zu Berlin umb 10. Uhr 59′ 36″. Derowegen iſt der Unterſcheid der Stunden zu Paris und Berlin 44′ 13″, das iſt, zu Berlin iſt 44′ 13″ eher Mittag als zu Paris.

Anmerckung.

266. Auf dieſe Weiſe ſind die Tabulæ differentiarum horariarum Meridianorum gemacht worden / welche in Aſtronomiſchen Rechnungen groſſen Nutzen haben/ auch in der Geographie von groſſer Wichtigkeit ſind.

Die 8. Erfahrung.

267. In einigen Finſterniſſen iſt der Mond bey hellem Himmel / da man die kleineſten Fixſterne gar wohl ſehen konte / gantz verſchwunden/ ſo daß man den Ort auch durch die beſten Fern-Gläſer nicht finden können/ wo er geſtanden. Dergleichen hat Kepler A. 1580. und 1583. (Aſtron. Optic. p. 227) A. 1601 (l. c. p. 297) und 1620. (Aſtron. Copernic.

nic. lib. 5. p. 825.) ingleichen Hevel (Selenograph. cap. 6. f. 117) obſerviret. Als eben dieſes in einer Mond-Finſternis A. 1642. d. 14. Apr. *RICCIOLUS* mit vielen Jeſuiten zu Bononien, ingleichen viele durch gantz Holland wahrnahmen; wurde der Mond doch zu Venedig und zu Wien geſehen/ und zwar ſahe er in dem erſten Orte gantz roth aus. (Vid. Ricciolus Almag. Nov. lib. 4. c. 6. Schol. 4. f. 203). In der Mond-Finſternis welche ſich den 23. Decembr. 1703. ereignete/ ſahe der Mond in der gäntzlichen Verfinſterung zu Arles dunckel-roth und braun, zu Avignon hingegen helle roth aus/ ja ſo helle/ als wenn er durchſichtig wäre und die Sonne von der andern Seite durchſchiene. Zu Marſeille ſahe er gegen Nord-Weſt röthlicht und gegen Süd-Oſt gantz dunckel aus und verſchwand völlig bey gantz hellem Himmel.

Der 1. Zuſatz.

268. Weil die Farben des Monds nicht beſtändig einerley ſind in ſeiner Verfinſterung, ja zu einer Zeit an verſchiedenen Orten nicht einerley Farben, und in einigen gar keine geſehen werden, ſo können ſie dem Mond nicht eigenthümlich ſeyn.

Der 2. Zuſatz.

269. Da nun keine Farben ſeyn können, wo kein Licht iſt (§. 65. & ſeqq. Optic.); ſo

muß

muß der Mond auch in dem Erd-Schatten noch einiges Licht haben; Und da die Strahlen dieſes Lichtes in der Luft gebrochen werden, dadurch ſie in unſer Auge fallen (§. 219); müſſen ſie an verſchiedenen Orten auf verſchiedene Art gebrochen werden, denn ſonſt könten ſie nicht in verſchiedene Farben verwandelt werden. Derowegen entſtehen die verſchiedenen Farben des Monds in ſeiner Verfinſterung von der verſchiedenen Beſchaffenheit der Luft an verſchiedenen Orten.

Der 3. Zuſatz.

270. Weil die Strahlen der Sonne in unſerer Luft gebrochen werden, ſo fahren ſie auch hin und wieder durch den Erd-Schatten durch, und zwar umb ſo vielmehr, je ſtärcker die Refraction iſt, folgends hat der Mond in dem Erdſchatten viel oder wenig Licht nach der Beſchaffenheit der Luft, die von der Sonne erleuchtet wird. Derowegen können die Farben an einem Orte in verſchiedenen Zeiten unterſchieden ſeyn, ob gleich die Luft daſelbſt einerley Beſchaffenheit hat.

Anmerckung.

271. Wenn ihr demnach die Farben vorher ſagen wollet, welche der verfinſterte Mond haben wird: ſo müſſet ihr nicht allein auf die Beſchaffenheit der Luft an den Orten acht geben / wo die Finſternis obſerviret wird / ſondern auch hauptſächlich auf die Beſchaffenheit der Luft an den Orten / welche zu beyden Seiten des Monds die erleuchtete Helfte der Erde von der finſteren unterſcheiden. Ihr könnet aber die

Der-

Oerter finden/ wenn ihr auf die gegebene Zeit der Verfinſterung die Oerter ſuchet/ wo die Sonne auf und niedergehet: welches in der Geographie angewieſen werden ſol.

Die 9. Erfahrung.

272. Der Mond ſiehet ſo wohl den bloſſen Augen als durch ein Fern-Glaß an einem Orte heller/als in dem anderen aus. Wenn ihr durch ein Fern-Glaß den zu- und abnehmenden Mond betrachtet / ſo ſiehet die Peripherie / darinnen ſich das Licht endet, in den hellen Orten höckericht / in den dunckelen aber gleich und eben aus. In den groſſen Flecken findet man hin und wieder kleine helleuchtende Theile. Abſonderlich aber ſind zwey Dinge merckwürdig; nemlich 1. daß einige Theile in dem Mond erleuchtet werden / die von dem erleuchteten Theile abgeſondert ſind / und in dem noch finſteren liegen: 2. daß auſſer den groſſen Flecken / die man mit bloſſen Augen ſehen kan / durch die Fern-Gläſer noch andere kleine entdecket werden/ welche von Tage zu Tage / ja von Stunde zu Stunde ihre Gröſſe/ Figur und Stelle ändern / ſich in die runde herumb bewegen und ſtets der Sonnen entgegen geſetzet ſind.

Der 1. Zuſatz.

273. Alle Theile des Monds werden von der Sonne auf gleiche Art erleuchtet. Da ſie nun aber nicht gleich helle ausſehen; können ſie nicht auf einerley Art die Sonnen-Strahlen

len zurücke werffen, und ſind dannenhero auch ſelbſt von verſchiedener Art.

Der 2. Zuſatz

274. Weil die Peripherie, darinnen ſich das Licht endet, in den Flecken gleich und eben iſt; ſo müſſen die Theile des Monds, welche weniger Licht als die anderen zurücke werffen, auch ſelbſt gleich und eben ſeyn.

Der 3. Zuſatz.

275. Die Theile, welche eher erleuchtet werden, als andere, die dem erleuchteten Theile des Monds näher liegen, müſſen höher als ſie ſeyn.

Der 4. Zuſatz.

276. Die veränderlichen Flecken haben alle Eigenſchaften des Schattens (§. 51. 55. 61. 62. 64. Optic.)

Die 10. Erfahrung.

277. Hevel (Cometegraph. lib. 7. f. 363) hat zu verſchiedenen mahlen wahrgenommen / daß der Mond und ſeine Flecken nicht klar und helle / wie zu anderer Zeit / ausgeſehen / unerachtet er einerley Weite von der Erde und einerley Höhe über dem Horizont gehabt / und der Himmel allenthalben ſo helle geweſen / daß er die Sterne von der ſechſten und ſiebenden Grösse ſehen können / über dieſes ſich eben des Fern-Glaſes be-

die-

dienet / damit er ſonſt den Mond zu obſerviren gewohnet geweſen.

Zuſatz.

278. Aus den Umbſtänden der Obſervation erhellet, daß die Urſache, warumb der Mond zu einer Zeit dunckeler ausgeſehen als zu der anderen, in etwas zu ſuchen ſey, welches nahe umb den Mond geweſen und gehindert, daß man deutlich durchſehen können.

Die II. Erfahrung.

279. CASSINI (Memoires de l' Acad. Royal des Sciences A. 1706. p. m. 327.) hat öfters obſerviret, daß/ wenn Saturnus/ Jupiter und einige Fixſterne von dem Mond bedecket worden/ die Figur etwas länglicht worden / indem ſie dem Rande des Monds nahe kommen/ ſo wohl auf der erleuchteten als finſteren Seite deſſelben. Hingegen hat er auch ſehr ofte ihre Figur unverändert geſehen.

Zuſatz.

280. Weil die Figur der rundten Cörper durch die Refraction der Strahlen, die von ihnen in das Auge fallen, in ein Oval verwandelt wird; ſo muß in dem erſten Falle eine dichte Materie umb den Mond geweſen ſeyn, darinnen die Strahlen der Sterne gebrochen worden; in dem anderen Falle aber

muß

muß ſie nicht mehr daſelbſt anzutreffen geweſen seyn.

Anmerckung.

281. Wollet ihr zweiffeln / ob dieſe Veränderung der Figur von der Refraction verurſachet werden könne: ſo kleibet einen rundten Circul von Papier mit Wachs inwendig an ein Glaß oder ein anderes Gefäſſe und gieſſet Waſſer darein. Durch das Waſſer wird euch der Circul wie ein Oval ausſehen. Daraus verſtehet ihr zugleich / warumb die Sonne und der Mond im Horizont wie ein Oval ausſehen/ wenn die Luft daſelbſt ſehr dunſtig iſt.

Der 2. Lehrſatz

282. Der Mond iſt ein dichter und dunckeler Cörper / der viele Berge / Thäler und Meere hat.

Beweiß.

In den Sonnen = Finſterniſſen tritt der Mond zwiſchen die Sonne und die Erde (§. 242) und wird alſo von ihr auf der von uns weggekehrten Seite beſchienen. Wenn er nun durchſichtig wäre , würden die Strahlen der Sonne durchdringen und einen hellen Glantz in dem Monden verurſachen. Er ſiehet aber vielmehr in gäntzlichen Verfinſterungen der Sonne gantz ſchwartz aus (§. 251). Derowegen muß er ein dichter und dunckeler Cörper ſeyn: Welches das erſte war.

Es ſind aber an der Mond=Fläche einige Theile über die anderen erhaben (§. 275) und zwar mercklich , denn ſonſt könten wir ſie in der Weite nicht ſehen (§. 30. Optic.).

Die erhabenen Theile nennen wir Berge, die tiefen Thäler. Derowegen ſind in dem Monden Berge und Thäler: Welches das andere war.

Wir finden in dem Monden groſſe Plätze, die weniger Licht als die anderen zurücke werffen, und dabey gleich und eben ſind (§. 274). Nun haben die flüßigen Cörper eine gantz gleiche und ebene Fläche, und werffen weniger Licht zurücke als die Erde, weil ſie durchſichtig ſind und einen Theil der Strahlen durchfallen laſſen. Derowegen müſſen die beſtändigen Flecken des Monds eine flüſſige Materie und zwar, weil ſie keine Farben haben, auch ſich niemahls ändern, Waſſer ſeyn. Demnach hat es Meere im Monden: Welches das dritte war.

Der 1. Zuſatz.

283. Solcher geſtalt ſind die hellen Plätze in dem Meere Inſuln.

Der 2. Zuſatz.

284. Da man aber auch erhabene Oerter in den Meeren des Monds und an den Ufern obſerviret; ſo ſind darinnen groſſe Steinklippen und Vorgebürge.

Anmerckung.

285. Ihr werdet dieſen Schlüſſen deſto ſicherer trauen / wenn ihr euch mit Heveln (Selenogr. cap. 6. p. 148) auf einem hohen Thurme oder Berge umbſehen wollet. Denn wo das Land eben iſt / wird der Horizont auch gleich und eben;

ben; wo jenes aber bergicht und felſicht iſt/ wird dieſer ungleich und zäckicht ſeyn.

Der 3. Zuſatz.

286. Ihr könnet nicht zweiffeln, daß die veränderlichen Flecken, welche lauter Eigenſchaften des Schattens haben (§. 276) würckliche Schatten der Berge und Felſen ſind.

Der 4. Zuſatz.

287. Weil die Berge in dem Monden einen Schatten werffen, ſo ſiehet man auch daraus, daß er ein vor ſich finſterer und undurchſichtiger Cörper ſey.

Der 5. Zuſatz.

288. Derowegen wirfft er auch beſtändig einen Schatten hinter ſich der Sonne gegen über (§. 50. Optic.).

Der 6. Zuſatz.

289. Wenn alſo eine Sonnen-Finſternis iſt, ſo kommet die Erde in den Schatten des Monds (§. 247), gleich wie der Mond in ſeiner Verfinſterung in den Schatten der Erde trit (§. 259). Demnach iſt die ſo genannte Sonnen-Finſternis in der That eine Erd-Finſternis.

Der 3. Lehrſatz.

290. Umb den Mond herumb iſt eine Elaſtiſche und ſchweere Lufft/ darinnen die

Dünſte aufſteigen und durch Regen oder Thau wieder herunter fallen.

Beweiß.

Wenn das Sonnen-Licht durch eine gäntzliche Verfinſterung uns entzogen wird, kan man umb den Mond einen breiten hellen Glantz ſehen, der mit ſeiner Peripherie gantz parallel iſt (§. 251). Derowegen muß umb den Mond eine flüßige Materie ſeyn, die ſich nach ſeiner Figur accommodiret und die Strahlen der Sonne, ſo hinein fallen, brechen und zurücke werffen kan. Dieſe Materie muß unten dichter und oben dünner ſeyn, weil der Glantz an dem Rande des Monds ſtärcker iſt als gegen ihr Ende, ja immer nach und nach abnimmet (§. 251). Dergleichen flüßige Materie, die unſere Erde umbgiebet, iſt die Lufft (§. 24. 25. Aërometr. & §. 219. Aſtron.). Derowegen iſt auch umb den Mond herumb Lufft. Und da wir befinden, daß unſere Lufft unten dicker, oben dünner iſt wegen ihrer Schweere und Elaſtiſchen Krafft (§. 18. 24. Aërom.) ſo ſchlieſſen wir auch billich, daß die Monds-Lufft ſchweer und Elaſtiſch ſey: Welches das erſte war.

Es iſt aber die Monds-Lufft nicht immer gleich durchſichtig (§. 277. 278), verurſachet ein Zittern im Rande der Sonne (§. 251) und verwandelt zuweilen die rundte Figur

der

der Sterne in eine Oval-Figur (§. 279). Da nun dieſes alles in unſerer Luft geſchiehet, wenn viel Dünſte in ihr anzutreffen (§. 252. 281); ſo iſt kein Zweiffel, daß nicht auch die Monds-Luft zu der Zeit mit vielen Dünſten angefüllet ſey, wenn man dergleichen Dinge in ihr wahrnimmet: Welches das andere war.

Allein da die Luft zu anderer Zeit wiederumb reine iſt (§. 280); ſo müſſen die Ausdünſtungen aus ihr wieder in den Mond herab geſtürtzt werden, und alſo fället entweder ein Thau oder Schnee, oder es regnet: Welches das dritte war.

Der 4. Lehrſatz.

291. Der Mond iſt eben ein ſolcher Cörper wie unſere Erde.

Beweiß.

Denn er iſt vor ſich dunckel und undurchſichtig (§. 282. 287) hat Berge, Thäler und Meere (§. 282), Inſuln, Stein-Klippen und Vorgebürge (§. 283. 284). Er wird von einer ſchweeren und Elaſtiſchen Luft umbgeben, darinnen die Ausdünſtungen aufſteigen und Regen, Schnee und Thau zeugen (§. 290). Derowegen iſt er ein ſolcher Cörper, wie unſere Erde. W. Z. E.

Anmerckung.

292. Da wir wiſſen, daß auf unſerer Erde der Regen und Thau vom Himmel fället, damit die Pflantzen wachſen;

die Pflantzen aber wachſen und die Bäume Frucht bringen/ damit die Thiere ihre Nahrnug haben : ſo hat man nicht ohne Grund ſtarcke Muthmaſſungen/ es ſey auch der Mond mit allerhand Pflantzen und Bäumen wie unſere Erde gezieret und habe zu ſeinen Inwohnern Thiere und Menſchen. Denn alles/was zum Wachsthum der Pflantzen und Fortpflantzung der Thiere erfordert wird/ treffet ihr in dem Monden wie auf unſerer Erde an. Und da GOtt alles erſchaffen umb ſeine Majeſtät dadurch zu offenbahren/ wir aber die Dinge nicht ſehen und bewundern können/damit er den Mond ausgezieret: ſo muß er als ein weiſer Herr/ umb ſeinen Zweck zu erhalten/ auch vernünftige Creaturen hinein geſetzt haben/ die ſeine Wercke daſelbſt betrachten und bewundern können/ folgends einen Leib und eine Seele haben/ das iſt/ Menſchen. Ihr werdet dieſen Muthmaſſungen noch mehr zu trauen/ wenn ihr unten hören werdet/ daß unſere Erde in der That ein Planete ſey und ſich mitten unter ihnen im Himmel befinde/ auch wenn ihr ſie aus verſchiedenen Planeten anſehen ſoltet/ ſie bald wie ein Mond/ bald wie die Venus oder der Jupiter/ bald wie ein anderer Stern erſcheinen würde. Denn die äußere Gleichheit wird euch ein zulänglicher Grund ſeyn die Gleichheit des Schmuckes dieſer Cörper daraus zu ſchlieſſen. Und kan ich mit dem vortreflichen *Hugenio* (in Coſmotheoro lib. I. p. m. 16. 17) ſagen: Wenn ihr einen aufgeſchnittenen Hund und in ihm Lunge/ Leber/ Hertze/ Magen und Gedärme geſehen hättet/ würdet ihr davon gleich ſchlieſſen/ daß nicht allein in allen Hunden/ ſondern auch in Ochſen/ Schafen und allen Thieren/ die von auſſen eine Gleichheit mit der Geſtalt der Hunde haben/ alle dergleichen Eingeweide anzutreffen ſind? oder wenn ihr in einem Planeten geweſen wäret/ und euch in demſelben umbgeſehen hättet; würdet ihr nicht ohne Bedencken ſchlieſſen/ daß es in den übrigen auf gleiche Art ausſähe? Nun dörffet ihr euch nicht wünſchen in einen Planeten zu kommen/ denn ihr ſeyd ſchon in einem/ und zwar in demjenigen/ der mitten zwiſchen den anderen im Himmel ſtehet. Nur ein wenig Gedult! Ihr ſollet deſſen bald überführet werden.

Die 2. Aufgabe.

Tab. III. Fig. 23. 293. **Ein MICROMETRUM, das iſt, ein Inſtrument zu machen/ dadurch man**

man die Kleinigkeiten in dem Himmel meſſen kan.

Auflöſung.

1. In dem Orte eines Aſtronomiſchen Fern-glaſes, wo der Brenn-Punct des Objectiv-Glaſes iſt, befeſtiget einen Ring von Meßing AB.
2. Durch dieſen ſchraubet zwey Schrauben C und D gleichfals von Meßing mit ſehr engen und gleichen Gängen, die im Mittelpuncte des Fernglaſes zuſammen ſtoſſen.

So iſt das Inſtrument fertig.

Beweiß.

Denn ſehet des Nachts nach zwey Sternen, die ihr mit eurem Fern-Glaſe auf einmahl faſſen könnet, und deren Weite von einander in Minuten und Secunden durch genaue Obſervation bekandt iſt. Schraubet die Schrauben beyderſeits hinein, biß ſie die beyden Sterne berühren. Zehlet, wie viel mahl ihr die Schrauben noch herumb drehen müſſet, biß ſie in dem Mittelpuncte zuſammen ſtoſſen, ſo wiſſet ihr, wie viel Gewinde den Minuten und Secunden der gegebenen Weite der Sterne zukommen, und könnet durch die Regel detri finden, wie viele Secunden für ein Gewinde zu rechnen, folgends ein Täffelein verfertigen, darinnen einer jeden Zahl der Gewinde oder

Schrauben-Gänge ihre gehörige Secunden oder Minuten zugeeignet werden. Oder ihr könnet dieſes Täffelein noch ſicherer ausrechnen, wenn ihr nach einer accuraten Perpendicul-Uhr die Secunden und Minuten zehlet, welche vorbey flieſſen, ehe ein Stern, der im Æquatore iſt, in dem unbeweglichen Fernglaſe von dem Ende der einen Schraube bis zu dem andern kommet, und ſie in Minuten und Secunden des Æquatoris (§. 124) verwandeln. Wenn ihr nun z. E. nach dem verfinſterten Monden ſehet, und die Schrauben dergeſtalt richtet, daß ſie beyderſeits die äuſerſten Puncte an der Peripherie des Monds berühren, da das Licht ſich endet; ſo dörffet ihr nur zehlen, wie vielmahl die Schrauben umbgewendet werden müſſen, ehe ſie im Mittelpuncte zuſammen ſtoſſen. Dieſe Zahl zeiget in dem verfertigten Täffelein die Gröſſe der Sehne des verfinſterten Theiles in Minuten und Secunden. Solchergeſtalt könnet ihr durch dieſes Inſtrument die Kleinigkeiten im Himmel meſſen, die ſich durch Qvadranten, Sextanten und Octanten nicht meſſen laſſen. W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

294. Die Erfindung dieſes Micrometri eignet ſich der Herr Kirch zu in dem Calender, den er A. 1696. herausgeben. Es wird in dem Brennpuncte des letzten Augen-Glaſes angemacht, wenn das Fernglaß mehr als zwey Gläſer

hat

hat. *De la Hire* beſchreibet in ſeinen Tabulis Aſtronomicis part. 2. p. 65. & ſeqq. noch zwey andere Micrometra, deren das erſte Auzout erfunden / wie aus den Diverſes Ouvrages de Mathematique & de Phyſique f. 415. & ſeqq. zu erſehen / welche die Academie der Wiſſenſchaften zu Paris A. 1693. herausgegeben / und Hevel noch mit einigen Zuſätzen vermehret hat. Vid. Acta Erud. 1708. p. 125. & ſeqq.

Zuſatz.

295. Durch dieſes Inſtrument könnet ihr die ſcheinbahre Länge der Schatten, den die Berge in dem Monden werffen, und der Meere, ingleichen die Weite der Spitze eines Berges, die erleuchtet wird, von dem erleuchteten Theile des Monds meſſen.

Die 2. Anmerckung.

296. Hevel (Selenogr. c. 8. f. 266) erinnert/ daß es am beſten umb das erſte Viertel geſchehe/ da die Berge dem Auge gerade entgegen ſtehen/ maſſen zu anderer Zeit die verlangte Weite kleiner erſcheinet als ſie iſt. Er hat ſie aber in verſchiedenen Bergen $\frac{1}{28}$/in anderen nur $\frac{1}{30}$/$\frac{1}{34}$/ ja $\frac{1}{40}$ des ſcheinbahren Diameters des Monds / und an einigen noch geringer gefunden. Dieſes wird uns unten dienen die Höhe der Berge im Monden zu finden.

Die 12. Erfahrung.

297. Wenn ihr die ♀ durch ein Fernglaß beſchauet / ſo werdet ihr meiſtens nur einen Theil derſelben erleuchtet ſehen / wie in dem Monden/ wenn er nicht voll iſt. Und zwar iſt der erleuchtete Theil beſtändig der Sonne zugekehret. Vid. Ricciolus Almageſt. Nov. lib. 7. ſect. 1. c. 2. §. 4. f. 484. & 485. & Hevelius in Prolegom. Selenogr. f. 68. & ſeqq. Auch werdet ihr den ☿ meiſtens nur zum Theil erleuchtet ſehen, und

zwar viel oder wenig / nachdem er gegen der Sonne ſtehet. Vid. Ricciolus l.c.& Hevelius l. c. f. 74. 75. Ja auch im ♂ werdet ihr dergleichen wahrnehmen. Vid. Ricciolus l. c. f. 186. & Hevelius l. c. f. 66. 67.

Die 13. Erfahrung

298. Petrus Gaſſendus hat A. 1631. d. 7. Nov. zuerſt und nach ihm andere zu verſchiedenen mahlen den ☿ unter der Sonne geſehen / welcher wie ein ſchwartzer rundter Flecken ſich durch den Sonnen-Teller durch zu bewegen ſcheinet. vid. Gaſſendus in Inſtit. Aſtron. lib. 2. c. 14. & Bullialdus in Aſtron. Philol. lib. 10, c. 5. f. 375. 376. Auf eine ſolche Art hat Jeremias HOROCCIUS A. 1639. d. 24. Nov. die ♀ in der Sonne geſehen: welche Begebenheit/ ſo lange die Welt ſtehet/ ſonſt nie obſerviret worden/ auch nicht eher wiederkommen wird als 1761. den 25. May. Vid. ipſius Obſervationes cœleſtes in Operib. poſthum. p. 393. conf. Acta Erudit. Lipſ. A. 1693. p. 66. & ſeqq. Von beyden Begebenheiten hat Hevel einen Tractat in fol. herausgegeben unter dem Titul: Mercurius & Venus in Sole.

Zuſatz.

299. Derowegen ſind ♀ und ☿ zu ſelbiger Zeit der Erde näher geweſen als die Sonne.

Die

Die 14. Erfahrung

300. Wenn ihr aber ordentlich einige Zeit nach einander die ♀ obſerviret / werdet ihr mit Heveln (Selenogr. Proleg. f. 68. 69) befinden / daß / wenn ſie bald nach dem Untergange der Sonne geſehen wird / ſie mit vollem Lichte ſcheinet / je weiter ſie aber von der Sonne wegrücket / immer mehr und mehr von ihrem Lichte verlieret / bis ſie endlich in ihrer gröſten Entfernung (welche niemals über 47° iſt) nur halb erleuchtet erſcheinet. Indem ſie nach dieſer Zeit ſich der Sonne wieder nähert / nimmet ihr Licht noch immer mehr und mehr ab / je näher ſie der Sonne kommet. Und ſo bald ſie wieder kurtz vor der Sonnen-Aufgang geſehen wird / iſt ſie nur gantz ein wenig erleuchtet. Doch indem ſie von der Sonne weggehet, nimmet ihr Licht immer zu, bis ſie in dem gröſten Abſtande von ihr abermahl die Helfte erleuchtet iſt. Wenn ſie aber zu der Sonne wieder zurücke kehret / nimmet ihr Licht immer zu / daß ſie endlich mit vollem Lichte ſcheinet / wenn ſie ſich unter die Strahlen der Morgen-Sonne verbergen will.

Der 1. Zuſatz.

301. Die ♀ beweget ſich umb die Sonne herumb.

Der

Der 2. Zuſatz.

302. Derowegen muß ſie bald über, bald unter der Sonne, folgends der Erde bald näher, bald weiter von ihr weg ſeyn als die Sonne.

Anmerckung.

303. Nemlich ſie iſt über der Sonne / wenn ſie nahe bey ihr mit vollem Lichte ſcheinet: unter ihr aber / wenn ſie nahe bey derſelben nur ein wenig erleuchtet iſt. Käme ſie niemahls über die Sonne / und alſo weiter von der Erde als ſie iſt; ſo würde ſie niemahls volles Licht haben / ja niemahls die Helffte erleuchtet werden. Denn ihr ſehet es an dem Monden / daß er beynahe 90° von der Sonne ſtehen muß / wenn das erſte oder letzte Viertel ſeyn ſol; hingegen wenn er voll wird / 180° von ihr entfernet iſt.

Die 15. Erfahrung

304. Eben dergleichen hat Hevel (l. c. f. 74. & ſeqq.) von dem ☿ angemercket. Nemlich auch ihn ſahe er A. 1644. den 22. Nov. beynahe gantz voll kurtz vor der Sonnen-Aufgang: hingegen hat er ihn auch nach dem weniger als die Helfte erleuchtet angetroffen. Und iſt wohl zu mercken / daß er gröſſer ausſahe / wie er wenig Licht hatte / als da er faſt gar voll war: dergleichen er auch von der ♀ obſerviret.

Anmerckung.

305. Der ☿ kan nicht ſo ofte als die ♀ geſehen werden / weil er niemahls über 28° und gar ſelten bis 28° von der Sonne weggehet. Derowegen hat man jetzt einen groſſen Vortheil / daß man ihn bey Tage finden kan / welches Hevel noch nicht gewuſt / da er ſeine Selenographiam ſchrieb / daher er das ab- und zu-

nehmen-

nehmende Licht dieſes Planetens nicht ſo genau wie in der ♀ beſchrieben / die man unterweilen den gantzen Tag über mit bloſſen Augen ſehen kan.

Der 1. Zuſatz.

306. Der ☿ beweget ſich auch umb die Sonne, muß aber ihr näher als die ♀ ſeyn, weil er niemahls ſo weit von ihr wie ſie weggehet.

Der 2. Zuſatz.

307. Derowegen iſt auch ☿ unterweilen weiter von der Erde weg als die Sonne.

Die 4. Erklärung.

308. **Die Venus** heiſſet **der Morgen-Stern** (Pſoſphorus, oder Lucifer) wenn ſie vor der Sonne hergehet; hingegen **der Abend-Stern** (Heſperus) / wenn ſie ihr nachfolget.

Anmerckung.

309. Eben ſo könte man den ☿ bald den Abend-Stern / bald aber den Morgen-Stern nennen / weil er gleichfals entweder vor der Sonne hergehet / oder ihr nachfolget: wenn er nur öfterer zu ſehen wäre.

Die 16. Erfahrung.

310. De la Hire hat A. 1700. (Memoires de l' Academie Royale des Sciences An. 1700 p. 288. & ſeqq.) durch ein ſechzehnſchuhiges Fernglaß in der ♀ gröſſere Berge als im Monden obſerviret. Sie ſahe aber durch ſein Fernglaß drey mahl ſo groß aus als der Mond mit bloſſen Augen geſehen wird.

In den übrigen Planeten hat man keine Berge wahrnehmen können.

Die 17. Erfahrung

311. Caſſini hat zu verſchiedenen mahlen in der ♀ zwey Flecken obſerviret (Ozanam Cours de Mathem. Tom. 5. Trait. de Geogr. part. 1. c. 3. p. 84. 85). Eben ſo hat er Ann. 1666. den 3. Martii zu Bononien im ♂ die vier danckele Flecken durch ein Fern-Glaß von 16½ Schuhe; und den 24. Febr. zwey andere viel gröſſere geſehen/ welche letzteren zu eben der Zeit Campani zu Rom durch ein Fern-Glaß von 35 Schuhen entdecket. Er hat auch A. 1665. in dem ♃ zwey Flecken; A. 1690. zwey andere kleinere; und A. 1691 noch zwey andere weiſſe wahrgenommen. In dem ☿ aber/ welcher der Sonne ſehr nahe iſt/ hat man wegen ſeines hellen Lichtes/ und in dem ♄ wegen ſeiner allzugroſſen Weite von der Erde noch keinen Flecken entdecken können (Ozanam l. c. p. 83. 84.). In dem ♂ ſahe Hugenius (Syſtem. Satur. p. 7.) A. 1656. einen breiten danckelen Streiffen/ der mitten durchgieng und bey nahe den dritten Theil des Diameters durchgehends breit war. Sonſt trift man beſtändig in dem Jupiter Streiffen an/ wiewohl nicht immer auf einerley Art. Denn zuweilen iſt nur einer/ zuweilen ſind drey und mehrere/ insgemein zwey: auch werden ſie nicht immer

an

an einem Orte gefunden / und veränderen ihre Weite gegen einander. Hugenius l. c. p. 6. 7. & in Coſmoth. p. m. 22. Ricciolus Almag. Nov. lib. 7. ſect. 1. c. 1. f. 486. Hevelius in Selenogr. Proleg. f. 42. & in Cometogr. lib. 7. f. 371.

Der 1. Zuſatz.

312. Aus den Obſervationen der Flecken hat Caſſini geſchloſſen, daß ♃ ſich innerhalb 9. St. 56. Min. ♂ innerhalb 24. St. 40 Min. und ♀ innerhalb 24. St. umb ihre Axe bewegen, und daher die Geſtalt einer Kugel haben.

Der 2. Zuſatz.

313. Derowegen iſt glaublich, daß auch die übrigen beyden Planeten ☿ und ♄ ſich umb ihre Axe herumb bewegen, unerachtet man noch keine Obſervationen vor ſich hat, daraus man dieſes gewiß ſchlieſſen, und die Zeit, innerhalb welcher ſolches geſchiehet, determiniret werden könte.

Anmerckung.

314. Von dem Monden weiß man gewiß / daß er ſich nicht umb ſeine Axe beweget / ſondern immer eine Seite der Erde zukehret: auſſer daß er zuweilen einen Schwang bekommet / welchen man daraus ſiehet / daß auf der einen Seite einige Berge und Flecken verſchwinden / auf der andern aber andere zum Vorſcheine kommen. Es wird aber durch dieſen Schwang (den die Aſtronomi motum librationis nennen) gar wenig von der anderen Seite des Monds zu Geſichte gebracht. Hiervon hat Hevel einen weitläufftigen Brief an den Riccio-

lum

lum zu Dantzig 1654. in fol. heraus gegeben / den Ricciolus in ſeine Aſtronomiam Reformatam lib. 3. c. 12. fol. 169. 191. mit eindrucken laſſen / welcher auch c. 14. ſeine eigene Obſervationen von dieſem Schwange weitläufftig anführet.

Die 18. Erfahrung.

315. Simon Marius hat zuerſt A. 1609. gegen das Ende des Novembris kleine Sternlein umb den Jupiter wahrgenommen / die er anfangs für Fixſterne gehalten / bis er gemercket / daß ſie mit dem Jupiter fortrückten / und doch zugleich in Anſehung des Jupiters ihre Stelle veränderten. Da er alſo inne worden / daß es Jupiters-Monden wären / hat er von dem 29. Decembris an ſeine Obſervationen aufzuſchreiben angefangen: wie er in der Vorrede über ſeinen *Mundum Jovialem*, der zu Nürnberg 1614. in 4 herauskommen / erzehlet. Bald darauf / nemlich den 7. Jan. hat *Gallilæus Gallilæi* eben dieſelben Sterne geſehen / und noch im ſelbigem Jahre in ſeinem *Nuncio ſidereo*, den er zu Florentz in 4. heraus gab / ſeine Obſervationen bekandt gemacht.

Anmerckung.

316. Dieſe Jupiters-Monden werden auch ſeine Trabanten (Satellites Jovis) genennet. *Gallilæus* hieß ſie Sidera Medicæa. Man pflegt auch insbeſondere mit dem *Mario* den erſten den Jupiters-Mercurium / den an-

de-

deren die Jupiters-Venerem, den dritten den Jupiters-Jupiter / und den vierdten den Jupiters-Saturnum zu nennen.

Die 19. Erfahrung.

317. Caſſini hat nach vielen mit groſſem Fleiſſe angeſtellten Obſervationen endlich gefunden / daß unter den Trabanten des Jupiters der erſte in einem Tage 18 Stunden 28 Minuten und 36 Secunden; der andere in 3 T. 13 St. 18 M. 52 St. der dritte in 7 T. 3 St. 59. M. 40 S. und der vierdte in 16 T. 18 St. 5. M. und 6 S. umb ihn herumb gehe.

Die 20. Erfahrung.

318. Gallilæus und Marius haben angemercket / daß der erſte nicht weiter als 3 / der andere höchſtens 5 / der dritte 8 / der vierdte 14. Diameter des Jupiters von ihm weggehe / wiewohl Marius für den letzten nur 13 ſetzet.

Die 21. Erfahrung.

319. Die Jupiters-Monden werden auf eine Weile unſichtbahr / wenn ſie dergeſtalt zu ſtehen kommen / daß durch den Jupiter und ſie aus der Sonne eine gerade Linie gezogen werden kan.

Der 1. Zuſatz.

320. Sie werden alſo ihres Lichtes bey hellem Himmel beraubet, wenn die Sonne

ſie nicht beſtrahlen kan, das iſt, verfinſtert (§. 261).

Der 2. Zuſatz.

321. Derowegen werden ſie von der Sonne erleuchtet, und ſind demnach finſtere Cörper wie der Mond.

Der 3. Zuſatz.

322. Weil Jupiter ihnen kein Licht giebet, ſo muß er auf der Seite, die von der Sonne weggekehret iſt, auch kein Licht haben.

Die 22. Erfahrung.

323. Wenn dem Jupiter ſeine Monden, entweder unter ihm oder über ihm/zunahe kommen/ kan man ſie für ſeinem Glantz eine Weile nicht ſehen. Wenn ſie zwiſchen der Sonne und dem Jupiter ſtehen/ bemercket man einen kleinen rundten Flecken auf ihm. A. 1707. d. 26. Martii hat MARALDI durch ein Fernglaß von 34 Schuhen den vierdten Monden durch den Jupiter in Geſtalt eines denckelen Fleckens ſich bewegen geſehen. So bald er aber durchkommen/ hat er ihn an dem Rande des Jupiters auf gewöhnliche Art erblicket. Eben dergleichen Flecken hat er im Jupiter den 4 April durch ein Fernglaß von 17 Schuhen obſerviret/ als ſich der dritte Mond durch ihn beweget, oder vielmehr vor ihm vorbey geſtrichen. Hingegen den 11. Apr. da eben dieſer Mond vor dem Jupiter vorbey ſtrich,

kon-

konte er keinen Flecken wahrnehmen. Memoires de l'Acad. Royale des Sciences An. 1707. p. m. 375. & ſeqq.

Der 1. Zuſatz.

324. Weil die Jupiters-Monden finſtere Cörper ſind, und ihr Licht nur von der Sonne bekommen (§. 321), ſo müſſen ſie einen Schatten der Sonne gegen über werffen (§. 50 Opt.) Derowegen ſind die Flecken, welche man an dem Jupiter ſiehet, wenn ſie zwiſchen ihm und der Sonne ſtehen, ihre Schatten.

Der 2. Zuſatz.

325. Weil nun ihr Schatten Circul-runde ausſiehet, müſſen ſie die Geſtalt einer Kugel haben (§. 62. 64 Opt.)

Der 3. Zuſatz.

326. Wenn ſie ſich aber ſelbſt auf dem Jupiter als ein dunckeler Flecken darſtellen, da ſie doch von der Sonne beſtrahlet werden; müſſen nothwendig Veränderungen in ihrer Luft vorgehen, welche verhindern, daß das Sonnen-Licht nicht auf einerley Art reflectiret werden kan. Dergleichen auch geſchehen muß, wenn ihr Schatten auf dem Jupiter gröſſer als ſie ſelbſt ausſiehet.

Die 23. Erfahrung

327. Durch groſſe Ferngläſer ſiehet man 5. kleine Sterne umb den ♄ ſich herumb be-

wegen. Den erſten hat Caſſinus durch ein Fernglaß von 70. den anderen durch ein Fernglaß von 35. Schuhen A. 1684. entdecket / nachdem er ſchon vorher den dritten A. 1672. und den fünften A. 1671. gefunden hatte. Du Hamel Phil. Vet. & Nov. Tom. 5. Phyſ. part. 2. Tract. 1. diſſ. 3. c. 9. p. m. 113. Den vierdten hat Hugenius 1655. zuerſt geſehen. Vid. Syſtema Saturninum p. 3.

Die 1. Anmerckung.

328. Hugenius hat nur ein Fernglaß gehabt / darinnen das Objectiv-Glaß im Diameter 12 Schuhe / das Augenglaß aber im halben etwas weniger als 3 Rheinländiſche Zoll war. Nach dieſem hat er ein Fernglaß gebraucht / darinn das Objectiv-Glaß 23 Schuhe / und zwey Augengläſer von $1\frac{1}{2}$ Zollen im Diameter waren. Vid. Syſtem. Saturn. p. 3. 4.

Die 2. Anmerckung.

329. Außer den Monden des Saturni und Jupiters ſind keine andere entdecket worden. Zwar bringet *Antonius Maria Schyrlæus de Rheita* in ſeinem Oculo Enochi atque Eliæ lib. 4. c. 1. noch 5 andere Jupiters-Trabanten auf die Bahn / welche er den 29 Dec. 1642. obſerviret haben wil / und dem Pabſte Urbano VIII. zu Ehren Sidera Urbanoctaviana nennet: Allein *Gaſſendus* hat / da er ſeine Obſervationen unterſuchet / gefunden / daß er die Fixſterne für Jupiters-Monden angeſehen / daher ſie auch ſich nicht wie dieſe mit dem Jupiter von Abend gegen Morgen / ſondern vielmehr wie jene von Morgen gegen Abend zu bewegen geſchienen / auch *de Rheita* ſelbſt ſie hernach nicht mehr wiedergeſehen. Vid. Ricciolus in Almag. Novo Tom. I. lib. 7. ſect. 1. c. 3. f. 489.

Die 24. Erfahrung.

330. Caſſini hat aus vielen Obſervationen erlernet / daß der erſte von den Saturnus-Monden in einem Tage 21 Stunden 18

Mi-

Minuten und 31 Secunden/ der andere in 2 T. 17 St. 41 M. 27. S. der dritte in 4 T. 13 St. 47 M. 16 S. der vierdte in 15 T. 22 St 41 M. 11 S. und der fünfte in 74 T. 7 St. 53 M. 57. S. umb dem ♄ herumbkommen.

Die 25. Erfahrung.

331. Durch die Fern-Gläſer erſcheinet ♄ in ſo ſeltſamer und veränderlicher Geſtalt/ daß man eine gute Zeit nicht gewuſt/ was man daraus machen ſolte. Hugenius hat mit ſonderbahrem Fleiſſe und vortreflichen Fern-Gläſern eine geraume Zeit dieſen Planeten obſerviret/ und hauptſächlich befunden/ daß er 1. unterweilen / wie die übrigen Planeten rundt erſcheine und mitten durch ihn ein dunckeler Strich gehe: 2. daß er unterweilen zwey helle Armen habe/ die zu beyden Seiten angeſetzt erſcheinen / wo vorhin der dunckele Strich durchgieng/ und nach einer geraden Linie ausgedehnet/ an dem Cörper aber des Saturni breiter als hinten ſind / und ſpitzig zulauffen/der dunckele Strich hingegen in dem Saturno etwas höher ſtehe als die Armen: 3. daß die Armen ſich ſpalten und in zwey Henckel verwandelt werden/der Strich aber unter dem unterſten Theile der Henckel in dem Cörper des Saturni herunter trete. Vid. Syſtema Saturninum p. 9. & ſeqq. Es iſt nicht zu Tab. III. Fig. 24.

vergeſſen / daß man innerhalb den Henckeln die Fixſterne ſehen kan.

Die 1. Anmerckung.

332. Zwar haben einige Aſtronomi vor dem Hugenio noch viel andere ſeltſamere Figuren des ♄ obſerviret / welches ſie auch aufgehalten die wahre Urſache der ſeltſamen Erſcheinungen zu erſinnen. Denn Hugenius (Syſtem. Saturn. p. 35. & ſeqq.) hat klärlich erwieſen / daß ihre Ferngläſer zuſchlecht geweſen / die eigentliche Geſtalten des ♄ zu obſerviren. Z. E. *Gallilæus* hat A. 1610. und nach ihm haben andere den ♄ als aus drey Cörpern beſtehend geſehen / nemlich zu jeder Seite noch einen kleinen rundten hellen Circul / über ſeinen gewöhnlichen Cörper. Allein da *Ricciolus* A. 1655. im April und May ihn in eben dieſer Geſtalt gefunden / hat ihn *Hugenius* mit zwey hellen Armen obſerviret und ſo oft er ihm durch ſein Fern-Glaß von 23′ dergeſtalt erſchienen / hat er durch ein geringeres von 5 biß 6 Schuhen an ſtat der Armen zwey kleine Scheiben geſehen.

Der 1. Zuſatz.

Tab. III Fig. 25. 333. Aus den angeführten Obſervationen hat Hugenius richtig geſchloſſen, daß umb den ♄ ſich ein rundter und etwas breiter, aber dünner Ring bewege, welcher überall von ihm gleich weit abſtehet, aber gegen die Ecliptick incliniret iſt.

Die 2. Anmerckung.

334. *Caſſini* ſetzet den Diameter des Ringes zu dem Diameter des Planetens wie 11. zu 5. (*Du Hamel* Phyſic. part. 2. Tract. I. diſſert. 3. c. 6. p. m. 110. Tom. 5. Philoſ. Vet. & Nov.). Hugenius (Syſtem. Saturnino p. 78) eigentlich wie 9 zu 4 oder beynahe wie 11 zu 5.

Die 3. Anmerckung

335. Der erſte Mond des Saturni iſt nach dem *Caſſino* kaum einen Diameter des Ringes von ſeinem Mittelpun-

punckte weg / der andere $1\frac{1}{4}$ / der dritte $1\frac{2}{3}$ / der vierdte 4 / der fünfte $10\frac{1}{2}$. (*Du Hamel* l. c. p. m. 113.)

Der 2. Zuſatz.

336. Der danckele Strich im Cörper des Saturni iſt der Rand von dem Ringe und daher der Ring ein vor ſich finſterer Cörper.

Der 5. Lehrſatz.

337. Saturnus, Jupiter / Mars / Venus und Mercurius ſind ſolche Cörper wie der Mond.

Beweiß.

Denn ſie ſind finſter und haben vor ſich kein Licht, als was ſie von der Sonne bekommen: welches in der ♀, dem ☿ und ♂ daraus klar iſt, weil beſtändig nur der Theil erleuchtet, welcher der Sonne entgegen gekehret iſt (§. 297), auch die erſten beyden Planeten wie ein danckeler Flecken in der Sonne erſchienen (§. 298). Von ♃ und ♄ könnet ihr es daraus abnehmen, weil jener den Schatten ſeiner Trabanten (§. 324) auffängt; dieſer aber ein ſehr ſchwaches Licht hat, wie ſein Ring, der ein finſterer Cörper iſt (§. 336). Weil das Sonnen-Licht durch den ☿ und die ♀ nicht durchfället, wenn ſie in der Sonne geſehen werden (§. 298), ſo ſind ſie feſte und dichte Cörper. Eben dieſes erkennet ihr aus dem Schatten von dem Jupiter, dadurch er

ſeine Trabanten verfinſtert (§. 319. 320) und könnet es alſo auch von dem ♂ und ♄ ſchlieſſen. Durch die veränderlichen Flecken und Streifſen in der ♀, dem ♂ und ♃ erkennet man, daß eine Luft umb dieſe Welt-Cörper ſey, die Veränderungen unterworffen, und Dünſte aus ihnen in ihr auffſteigen, bald wieder herunter geſtürtzet werden, wie aus dem Beweiſe des 3 Lehrſatzes gantz deutlich abzunehmen. (§. 290). Derowegen können wir auch dieſes von den übrigen Planeten annehmen (§. 292). Eben ſo da wir in der ♀ groſſe Berge antreffen (§. 310), werden wir nicht irren, wenn wir auch in die übrigen Planeten Berge ſetzen, unerachtet wir ſie durch unſere jetzigen Fern-Gläſer nicht entdecken können, zumahl in dem ♄ und ♃, die nicht allein von der Erde gar zu weit weg ſind, ſondern auch ſtets mit vollem Lichte ſcheinen.

Da nun ſo wohl die drey oberen, als die beyden unteren Planeten dichte, undurchſichtige und vor ſich finſtere Cörper ſind, die ihr Licht einig und allein von der Sonne haben; über dieſes groſſe Berge in ihnen und eine veränderliche Luft umb ſie, auch in der Luft zuweilen ſtarcke Dünſte, folgends in den Planeten ſelbſt Gewäſſer angetroffen werden; ſo ſind ſie alle zuſammen ſolche Cörper wie der Mond (§. 282. 292). W. Z. E.

Der 1 Zuſatz.

338. Weil der Mond eben ein ſolcher Cörpe

per wie unſere Erde iſt (§. 291); ſo können wir mit Recht auch die drey oberen und zwey unteren Planeten, nebſt des ♄ und ♃ Trabanten für Erd-Kugeln halten.

Der 2. Zuſatz.

339. Dannenhero iſt glaublich, daß ſie von Menſchen und Thieren bewohnet werden.

Anmerckung.

340. Von den Inwohnern der Planeten haben zwar einige nichts als ſüſſe Träume geſchrieben/ unter welchen ſonderlich *Kircherus* in ſeinem Itinere Ecſtatico: allein *Hugenius* im Coſmotheoro hat aus ſehr ſcheinbahren Gründen vieles von ihrem Zuſtande durch vernünftige Schlüſſe hergeleitet. Und hat der Herr Wurtzelbauer wohl gethan/ daß er ihn in die Teutſche Sprache überſetzet. Wer Luſt hätte/ könte noch viel weiter gehen. Unſer Vorhaben aber leidet dergleichen Weitläuftigkeit nicht.

Die 26. Erfahrung

341. Jupiter hat A. 1563. den Saturnum, Mars A. 1591. den 9. Januar. den Jupiter/ Venus A. 1590. den 3. Oct. den Martem, und A. 1599. den 8. Jun. den Mercurium der Erde verdecket. Kepler in Aſtron. Optic. p. 305. Copernicus führet an (Revolut. Cœleſt. lib. 5. c. 23) / daß der Mond A. 1529. die ♀ verdecket. Und Ricciolus (Almag. Nov. lib. 7. Sect. 6. c. 14. f. 721) bringet Exempel von Bedeckung der Fixſterne durch den ♃ und ♂ bey.

Zuſatz.

342. Derowegen muß wenigſtens damahls

wie die Verdeckungen geſchehen, Saturnus weiter als Jupiter, Jupiter weiter als Mars, Mars weiter als Venus, Venus weiter als der Mond und der verdeckte Fixſtern weiter als Jupiter und Mars von der Erde geweſen ſeyn.

Anmerckung.

343. Ob aber dieſes immer ſo ſey, läſſet ſich aus den angeführten Obſervationen allein nicht erweiſen.

Die 3. Aufgabe.

344. Den ſcheinbahren Diameter der Sterne zumeſſen.

Aufloͤſung.

Dieſes geſchiehet am füglichſten durch das Micrometrum (§. 293), nur müſſet ihr mercken, daß das Augen-Glaß über dem Lichte ſchwartz anlauffen muß, nicht allein wenn ihr nach der Sonne ſehet; ſondern auch, (wie Hugenius in Syſtem. Saturnino p. 84. aus eigener Erfahrung erinnert,) wie wohl viel weniger, wenn ihr den ☿ und die ♀ obſerviren wollet, damit der allzu groſſe Glantz der Sonne, den beyden Planeten benommen werde, auch die letzteren beyde recht rundt erſcheinen. Jngleichen iſt die rechte Bedeckung des Objectiv-Glaſes in acht zu nehmen, (§. 82. Dioptr.)

Zuſatz.

345. Jhr werdet finden, daß der ſcheinbahre Diameter der Sonne, des Monds und

und der übrigen Planeten nicht immer von einer Gröſſe ſey. Derowegen iſt klar, daß ſie der Erde einmahl näher ſeyn müſſen als das andere (§. 27. Optic.)

Die 1. Anmerckung

346. Hugenius, welcher mit ſonderbahrer Geſchicklichkeit die Gröſſe des ſcheinbahren Diameters der Planeten unterſuchet / hat folgendes heraus gebracht (Syſtem. Saturn. p. 77. & ſeqq.) In der kleineſten Weite von der Erde iſt der Diameter des Ringes 1′ 8″ / des Saturni ſelbſt 30″ / des Jupiters 1′ 4″ / des Martis 30″ / der Veneris 1′ 25″. In der mittleren Weite ſetzet er den Diameter der Sonne 30′ 30″. Von dem Mercurio und dem Monden hat er nichts aufgezeichnet. Nach dem Tychone iſt der Diameter des Saturni in der mittleren Weite von der Erde 1′ 50″ / des Jupiters 2′ 45″ / des Martis 1′ 40″ / der Veneris 3′ 15″ / des Mercurii 1′ / der Sonne 31′ / des Monds / wenn er am gröſten erſcheinet / 36′. Ricciolus ſetzet den Diameter in der geringſten Weite von der Erde für den ♄ 36″ / für ſeinen Ring 1′ 12″ für den ♃ 34″ 23‴ / für den ♂ 46″ / für die ♀ 4′ 8″ / für den ☿ 25″ 12‴ / für die Sonne 32′ 8″ / für den Mond 32′ 24″.

Die 2. Anmerckung.

347. Der groſſe Unterſcheid zwiſchen den Obſervationen des Tychonis und Riccioli kommet daher / daß jener ohne Fern-Gläſer die Planeten geſehen / durch welche ihnen der falſche Glantz benommen wird. Ricciolus hat zwar Fern-Gläſer gebraucht / aber noch nichts von dem Micrometro gewuſt / ohne welches die ſcheinbahre Gröſſe viel mühſamer und ungewiſſer gefunden wird / wie ihr aus ſeiner Aſtronomia Reformata (lib. 10. c. 1. f. 353. 354) erſehen könnet.

Die 3. Anmerckung.

348. Wenn ihr durch ein Fern-Glaß auch die gröſten Fixſterne betrachtet / ſo ſehen ſie nur wie ein Punct aus und kan ihr Diameter durch das Micrometrum nicht gemeſſen werden. Hugenius (Coſmoth. lib. 2. p. m. 115) ſchätzet ihn nicht viel über 4 Tertien ſelbſt in dem Hunds-Sterne. Gallilæus (in Syſtem. Coſm. Dialog. 3. p. m. 345) ſetzet 5″ / unerachtet er auch kein Fern-Glaß gebrauchet. Er

hat

hat nemlich einen etwas dicken Bind-Faden ausgeſpannet und iſt ſo lange zurücke getreten / bis ihm der Stern
Tab. III. verdeckt worden. Denn aus der gegebenen Dicke des Fa-
Fig. 26. dens AB und den Linien AC und BC die biß in das Auge C gezogen worden / könnet ihr den Winckel C (§. 53 Trigon.) finden.

Die 27. Erfahrung

349. Der ſcheinbahre Diameter des ♄/ ♃ und ♂ ſiehet gröſſer aus / wenn ſie von der ☉ weit weg ſind / als wenn ſie ihr nahe ſtehen / ſo gar daß der Diameter des ♂ acht mahl ſo groß ausſiehet / wenn er von der Sonne 180° wegſtehet / als wenn er mit ihr in einem Orte des Himmels geſehen wird.

Anmerckung.

350. Es hat *Dechales* (Aſtron. lib. 6. prop. 48. f. 548. Tom. 4. Mund. Mathem.) wohl angemercket / daß man die angeführte Veränderung der ſcheinbahren Gröſſe keinesweges von der Refraction herhohlen könne; maſſen man den ♂/ wenn er nahe bey der Sonne iſt / gantz im Horizont zu ſehen bekommet / wenn er aber der Sonne entgegen geſetzet iſt / im Meridiano ſelbſt mitten in der Nacht obſerviret. Ihr wiſſet aber / daß die Refraction / welche die Sachen vergröſſern kan / in dem Horizont am ſtärckſten iſt (§. 223).

Zuſatz.

351. Derowegen ſind die Planeten, ſie mögen in dem Himmel ſtehen, wo ſie wollen, der Erde näher, wenn ſie der Sonne entgegen geſetzt, als wenn ſie ihr ſehr nahe ſind.

Die 4. Aufgabe.

352. Die Länge und Breite eines Planetens zu obſerviren.

Auf-

Aufloͤſung.

1. Obſerviret, wenn der Stern durch den Meridianum gehet (§. 95) und
2. Meſſet nicht allein ſeine Hoͤhe (§. 87), ſondern
3. Mercket auch genau die Zeit, welche entweder ſchon verfloſſen, oder noch verflieſſen wird, bis einer von den Fixſternen durch den Meridianum gehet, deſſen gerade Aſcenſion euch bekandt iſt. So koͤnnet ihr
4. Die Declination des Planetens (§. 97) und ſeine gerade Aſcenſion (§. 140), folgends auch auch ſeine Laͤnge und Breite (§. 150) finden.

Anmerckung.

353. Wenn ihr dergleichen Arbeit mit Fleiß treibet / werdet ihr alles dasjenige befinden / was in dem folgenden angeführet wird.

Die 28. Erfahrung.

354. ♄ kommet beynahe in 10746 / ♃ in 4330 / ♂ in 686 Tagen / ♀ und ☿ mit der Sonne umb den gantzen Himmel herumb. Doch iſt die Bewegung einmahl nicht ſo geſchwinde wie das andere / denn ſie lauffen gleiche Bogen des Thier-Kreiſes in ungleicher Zeit durch. Und zwar befindet man die Bewegung einmahl am längſamſten / einmahl am geſchwindeſten. Die Oerter / wo dieſes geſchiehet / ſind 180° von einander entfernet.

Die

Die 29 Erfahrung.

355. Wenn ♄/ ♃ und ♂ der Sonne nahe ſind/ ſo bewegen ſie ſich geſchwinder/ als wenn ſie weit von ihr weg ſind. Wenn ſie 180° von der Sonne wegkommen/ gehen ſie zurücke/ und ehe ſie zurücke gehen/ ingleichen wenn ſie aufhören zurücke zu gehen/ ſtehen ſie ſtille. Sie gehen aber längſamer zurücke als vor ſich. Denn da Mars, wenn er zur Sonne kommet/ in einem Tage 47. Minuten durchläufft, lauffet er in dem Zurückegehen nicht mehr als 24 Minuten durch.

Die 5. Erklärung.

356. Wenn ein Planete im Thier-Kreiſe gerade fort gehet/ ſo wird er **geradeläuffig** (Directus) genennet. Bleibet er ſtehen/ ſo heiſſet er **ſtillſtehend** (Stationarius): gehet er aber zurücke/ **rückgängig** (Retrogradus).

Die 30. Erfahrung.

357. Vergleichet die Zeiten mit einander/ in welcher ein Planete geradeläuffig/ ſtillſtehend/ und rückgängig iſt/ ſo werdet ihr ſie auch in einem Planeten nicht beſtändig von gleicher Gröſſe finden. Abſonderlich iſt in dem ♂ der Unterſcheid ſehr mercklich. Ingleichen iſt der Bogen des Thierkreiſes in dieſen Fällen nicht immer von einer Gröſſe.

ſe. Es iſt aber ohngefehr ♄ 244, ♃ 284, ♂ 705 Tage rechtläuffig; der erſte 8, der andere 4, der dritte 2 Tage ſtillſtehend; der erſte 136, der andere 119, der dritte 75 Tage rückgängig: und gehet ♄ bey nahe 7, ♃ 10, ♂ 10 biß 12 Grade zurücke.

Die 31. Erfahrung.

358. Hingegen ♀ und ☿ lauffen geſchwinde und gerade fort, wenn ſie über der Sonne; aber langſam, wenn ſie unter der Sonne ſind, und werden rückläuffig, wenn ſie unter der Sonne ſind und mit ihr in einem Orte geſehen werden. Es iſt aber ♀ beynahe 542. Tage geradeläuffig, einen ſtehet ſie ſtille und 42 gehet ſie zurücke. Und ☿ gehet bey nahe 93 Tage gerade fort, einen halben ſtehet er ſtille und 22 laufft er zurücke.

Die 32. Erfahrung.

359. Die drey oberen Planeten haben länger eine nordiſche, als ſüdiſche Breite, und die gröſte ſüdiſche Breite iſt gröſſer als die gröſte nordiſche. Eben ſo hat ♀ und ☿ bald eine nordiſche, bald eine ſüdiſche Breite und beyde nehmen biß auf einen gewiſſen Grad zu, hernach wieder ab.

Zuſatz.

360. Derowegen muß die Bahn der Planeten die Ecliptick in zwey Puncten durchſchneiden.

Die

Die 33. Erfahrung

361. Der Mond ſtehet niemahls ſtille/ wird auch nicht rückgängig: doch beweget er ſich einmahl geſchwinder als das andere/ und iſt der Unterſcheid ſehr mercklich. Die Bewegung iſt innerhalb 28. Tagen einmahl am geſchwindeſten und einmahl am längſamſten. Auch lauffet der Mond einmahl den Thierkreiß geſchwinder durch als das andere. Jngleichen iſt es nicht von einem Voll-Monden ſo lange biß zu dem anderen.

Die 34. Erfahrung.

362. Jm erſten und letzten Viertel iſt allzeit der Mond weiter von der Erde als wenn er neu und voll iſt/ das iſt/ wenn der Mond im erſten oder letzten Viertel die gröſte Weite von der Erde hat/ ſo iſt er weiter von der Erde weg als wenn er im Neu-oder Voll-Monden den gröſten Abſtand von der Erde erlangt. Auch wird die Bewegung viel ungleicher umb die Viertel als im neuen und vollem Lichte gefunden.

Anmerckung.

363. Wir ſollen nun zeigen / wie das Welt-Gebäude beſchaffen ſeyn müſſe / damit alles auf dem Erdboden uns ſo erſcheine / wie es jetzt aus den Obſervationen vorgeſtellet worden. Derowegen iſt klar / derjenige könne keinen Glauben finden / welcher uns den Welt-Bau dergeſtalt beſchreibet / daß man daraus die Urſache der Obſervationen nicht erſehen kan. Hingegen kan man ſich leicht überreden / derjenige müſſe den Welt-Bau wohl verſtehen/

hen / der ihn ſo beſchreibet / daß man nicht allein von allen Obſervationen die Urſache gleich zeigen / ſondern auch alles vorher daraus finden kan / was man obſerviret / ehe die Obſervationen angeſtellet werden. Bedencket wohl bey euch ſelbſt / ob nicht alle vernünftige ſo urtheilen müſſen / wenn ſie nicht durch ein Vorurtheil aufgehalten werden.

Der 6. Lehrſatz.

364. Es iſt nicht glaublich / daß / wie Tycho de Brahe vorgiebet / die Erde im Mittelpuncte der Welt ruhe / der Mond / die Sonne / und die übrigen Planeten nebſt den Fixſternen ſich innerhalb 24 Stunden von Morgen gegen Abend bewegen / und zwar dergeſtalt / daß diejenigen Planeten längſamer umb ſie herumb kommen / welche einen kleinen Weg zu lauffen haben / als die ſo weit von der Erde weg ſind und durch einen groſſen Raum ſich bewegen müſſen. Tab. IV. Fig. 30.

Beweiß.

Denn wenn ihr dieſen Satz wahr annehmet, könnet ihr keine Urſache geben, warumb dergleichen von der Bewegung der Sterne auf dem Erdboden wahrgenommen wird, als vorhin angemercket worden. Ihr könnet nur obenhin zeigen, woher es komme, daß die Planeten in verſchiedener Zeit ſich von Abend gegen Morgen umb den Himmel herumb zu bewegen ſcheinen. Nemlich weil die Fixſterne geſchwinder herumb kommen als die Planeten und unter dieſen diejenigen am läng-

ſamſten, die der Erde am näheſten ſind; ſo können weder die Planeten insgeſamt den Fixſternen, noch die unteren mit den oberen morgen wieder in den Meridianum kommen, wenn ſie heute mit ihnen durch denſelben gegangen, ſondern bleiben etwas zurücke weiter gegen Morgen ſtehen. Z. E. Setzet es ſey heute Neu-Mond und gehe der Mond mit der Sonne durch den Meridianum. Da die Sonne von der Erde weiter weg iſt als der Mond; kommet ſie geſchwinder als er umb die Erde herumb. Derowegen wenn ſie morgen wieder in den Meridianum kommet, kan der Mond noch nicht da ſeyn, ſondern er ſtehet etwas zurücke gegen Morgen. Und alſo ſcheinet es, als wenn er zurücke gegangen wäre. Allein dieſes einige kan den Satz nicht wahrſcheinlich machen. Wieviel ſind nicht Dinge, die ihr durch den gegenwärtigen Satz gar nicht erklären könnet. Wenn die Sonne, der Mond und die übrigen Planeten ſich umb die Erde bewegeten, ſo beſchrieben ſie Schraubengänge umb dieſelbe (§. 52.53.345), und da ihre Weite von der Erde nicht immer einerley iſt (§.351), wären die Schraubengänge bald weit, bald enge. Aus gegenwärtigem Satze könnet ihr nicht die geringſte Urſache geben, woher es komme, daß die Planeten bald einen weiten, bald einen engen Gang umb die Erde nehmen, noch auch ſagen, wie ſie den weiten eben ſo geſchwinde als den engen durch-

lauf-

lauffen können. Die Sonne ſchweiffet niemahls über die Tropicos oder Wende-Circul und die Planeten ſchweiffen niemahls über den Thier-Kreiß heraus (§. 70. 67). Ihr könnet aus dem Tychoniſchen Welt-Gebäude abermahls keine Urſache anzeigen, warumb ſie ihre Schrauben-Gänge nicht biß gegen die Pole fortführen, und was ſie wiederumb umbkehren heiſſet. Man hat wahrgenommen, daß der Ort, wo der Planete am weiteſten von der Erde weg iſt, ſich verrücket. Daraus folget, daß, wenn der Planete einmahl ſeine Schraubengänge zu Ende gebracht und er ſie wieder von neuem anfängt, er nicht mehr die alten wiederholet, ſondern gantz neue beſchreibet. Daher müſte er, ſo lange die Welt ſtehet, alle Tage einen anderen Weg umb die Erde genommen haben. Wie ihr dieſes aus dem Tychoniſchen Welt-Baue erklären wollet, daran iſt nicht einmahl zu gedencken. Eben ſo wenig könnet ihr ſagen, warumb die Schraubengänge bloß umb deswillen enger werden als ſie ſonſt ſeyn würden, weil der Planete auf unſerer Erde umb einen grösseren Theil des Himmels von der Sonne entfernet zu ſeyn ſcheinet (§. 351). Fraget man ferner, wie es zugehe, daß die Planeten bald ſtille ſtehen, bald gar zurücke zu gehen ſcheinen, das iſt, ihre Schrauben-Gänge umb die Erde bald in gleicher Zeit mit den Fixſternen, bald geſchwinder zu Ende bringen; ſo weiß man auch hier nicht die ge-

ringſte Urſache zu geben. Am allerwenigſten kan man zurechte kommen, wenn man die beſonderen Umſtände dieſer Erſcheinungen, die oben (§. 355. ſeqq.) angeführet worden, erklären wiſſen wil. Alſo ſehet ihr, daß durch den Tychoniſchen Welt-Bau nichts begriffen werden kan, was in der Welt vorgehet. Derowegen iſt nicht glaublich, daß ihn Tycho recht beſchrieben (§. 363) W. Z. E.

Zuſatz.

365. Weil man aus dem Tychoniſchen Welt-Baue keine Urſachen der Himmels-Begebenheiten erſehen kan; ſo iſt er auch in der Aſtronomie zu gar nichts nutze. Denn in dieſer Wiſſenſchaft ſuchen wir die Geſetze der Bewegung der Planeten (§. 2), damit wir die Himmels-Begebenheiten voraus berechnen können: aus den Tychoniſchen Schrauben-Gängen aber wird ſich niemand in dieſer Arbeit zu rechte finden, weil man keine Urſache von ihren Veränderungen geben kan.

Die 1. Anmerckung.

366. Dannenhero wenn diejenigen / welche der Erde alle Bewegung benommen / die Himmels-Begebenheiten ausrechnen wollen; haben ſie wieder ihren Satz annehmen müſſen / daß die Planeten mit der Sonne ſich in Circuln von Abend gegen Morgen beweget / die nicht ihren Mittelpunct in dem Mittelpuncte der Erde / ſondern auſſer demſelben hatten. Da nun dieſes allein nichts helffen wollen / haben ſie an die groſſe Circul kleine Circul geſetzet / die ſie Epicyclos genennet / und ſich eingebildet / als wenn der Planete in der Peripherie des kleinen Circuls herumb lieffe / deſſen Mittelpunct in dem groſſen ſich verrückte. Ja wenn ſie mit den Epicyclis nicht aus-

kom-

kommen konten / ſetzten ſie den Mittelpunct eines dritten Circuls in die Peripherie des anderen und nenneten ihn Epicycepicyclum. Und doch bey allen dieſen ertichteten Dingen/ von denen ſie verſichert waren / daß ſie im Himmel nicht anzutreffen wären / konten ſie doch nicht auskommen.

Die 2. Anmerckung.

367. Vielleicht gedencket ihr / es ſey dieſes ein klarer Beweiß / daß dem Verſtande des Menſchen Schrancken geſetzet ſind / die er nicht überſchreiten kan / damit er erkenne / GOtt könne überſchwencklich thun über alles / was wir verſtehen. Allein eure Gedancken würden Grund haben / wenn ich nicht bald zeigete / daß wir einen Welt-Bau uns gedencken können / daraus einer in ſeiner Studier-Stube durch bloſſes Nachſinnen die Himmels-Begebenheiten erlernen kan / die er ſonſt durch fleißige Betrachtung des Himmels erkennet. Wollet ihr ſagen/dieſer Welt-Bau ſey von dem menſchlichen Verſtande nur ertichtet worden: ſo fürchte ich ſehr / daß ihr dem göttlichen Verſtande nachtheilige Gedancken führet / den ihr über den menſchlichen Verſtand mit Recht unendlich erheben wollet. Denn ihr werdet begreiffen / daß der Welt-Bau/ den ich beſchreiben werde / durch kurtze Wege das leiſte/ was durch Umbwege geſchähe / wenn die Erde ſich nicht bewegen ſolte. Nun müſſet ihr geſtehen / daß es eine gröſſere Weißheit iſt/ eine Machine zu erſinnen / die durch einen kurtzen Weg etwas ausrichtet / als eine andere/ die eben dieſes durch viele Umbwege verrichtet. Derowegen würde folgen/daß der menſchliche Verſtand weiſer wäre als GOttes: welcher böſe Gedancken keinem Menſchen jemahls in den Sinn kommen ſol. Und lieber / von wem haben wir den Verſtand / das iſt / das Vermögen zu gedencken / was möglich iſt? haben wir es nicht von GOtt? Wenn wir alſo einen Welt-Bau erſinnen / darinnen ſich ohne Wiederſprechen alles dasjenige zeiget/ was wir in der Welt mit unſeren Augen wahrnehmen; ſo können wir mit recht ſagen/GOtt hat uns ihn ſelbſt gelehret / und daher müſſen wir uns keinesweges einbilden / er wolle dieſe Erkäntnis uns verborgen ſeyn laſſen.

Die 3. Anmerckung.

368. Nun werdet ihr ſagen: GOtt könne uns durch die natürlichen Kräfte unſeres Verſtandes nicht etwas anderes lehren / als er uns in ſeinem Worte geoffenbahret hat. In

der Bibel aber habe er geſaget / daß die Erde ruhe / und die Sonne ſich alle Tage umb ſie herumb bewege. Aber lieber! gebet auf GOttes Wort wohl acht / damit ihr nicht eure Träume mit ihm unvermerckt verknüpffet. Wir wollen alſo zuerſt über den Regeln der Auslegung der Worte GOttes mit einander eines werden / ehe wir unterſuchen / was GOtt geſaget hat. Ihr gebet mir 1. zu/ daß GOttes Wort kein leerer Thon / und man daher nothwendig bey demſelben etwas gedencken muß: 2. daß die Worte GOttes geſchickt ſind diejenigen Gedancken in uns zu erregen/ welche wir dabey haben ſollen / wenn wir nur nicht durch Vorurtheile und Unachtſamkeit dieſes hindern. Denn ſonſt wäre das Wort GOttes uns unverſtändlich/und daher nichts nütze. Hieraus nun folget 3. daß GOtt entweder ſelbſt in ſeinem Worte den Begriff von den Wörtern/die er brauchet / gegeben haben muß / das iſt / er muß geſaget haben/was ihr vor Gedancken dabey haben ſollet / oder ihr müſſet ſchon vorhin einen Begriff davon haben. Denn müſſet ihr 4. in dem anderen Falle keine andere Gedancken bey den Wörtern/ die GOtt in der Schrift brauchet / führen / als die in euch erreget werden/ wenn ihr die Dinge gegenwärtig empfindet / von welchen geredet wird. Denn keinen anderen Begriff kan GOtt ohne Erklärung ſeiner Worte von euch fordern / als den er euch durch eure natürliche Kräfte beygebracht hat. Wenn ihr dieſes voraus ſetzet / ſo werdet ihr begreiffen/ daß man aus der Bibel den von uns verworffenen Lehrſatz nicht beſtetigen kan.

Die 4. Anmerckung.

369. Wir wollen die Redens-Arten der Schrift unterſuchen/ welche man zu Beſtetigung des verworffenen Lehrſatzes anführet. Z. E. Man beruffet ſich darauf / daß Joſua der Sonne befohlen / ſie ſolte ſtehen / und ſie ſey ſtille geſtanden / Joſ. X, 12. 13. Wenn ihr nun fraget/ was Joſua bey dieſen Worten für Gedancken hat haben können; ſo werdet ihr befinden (§. 368)/ er habe verlangt / die Sonne und der Mond ſolten ihre Stelle in Anſehung der Erde nicht ändern. Denn wo er ſtund / kam ihm vor/als wenn die Sonne über der Stadt Gibeon und der Mond über dem Thal Ajalon ſtünde. Hätte er ſeine Stelle verändert / ſo wären ihm auch die Sonne und der Mond nicht mehr über dieſen Oertern erſchienen. Da er nun auf ſeiner Stelle ſtille ſtehen blieb / verlangte er weiter nichts als daß die Sonne ihm immer über Gibeon / und der Mond über dem Thal Ajalon erſcheinen möchte. Daher heiſſet ſtille ſtehen hier ſo viel/ als

ſeinen Stand gegen die Erde nicht ändern. Derowegen könnet ihr aus dem stille ſtehen der Sonne/ welches in der Bibel beſchrieben wird / nicht ſchlieſſen / daß ſie ſich würcklich umb die Erde bewege: denn die Sonne hat dem Joſua immer über Gibeon erſcheinen können / auch wenn die Erde in ihrer Bewegung umb ihre Axe gehemmet worden / oder auch auf eine andere vortheilhaftere Art / die wir nicht wiſſen / weil ſie GOtt uns nicht offenbahret. Ihr werdet ferner anführen / daß gleichwohl die Schrifft (Eccleſ. I. 5.) mit ausdrücklichen Worten ſaget: Die Sonne gehet auf und gehet unter / und läufft an ihren Ort/ daß ſie wieder daſelbſt aufgehe. Allein weil die Schrifft ſich nirgends erkläret / was ſie durch den Auf- und Untergang der Sonne wolle verſtanden haben; ſo erfordert ſie keinen anderen Begriff / als den wir insgemein davon haben. Wenn ihr nun auf die auf- und untergehende Sonne acht habet; ſo könnet ihr nichts anders wahrnehmen / als daß euch auf eurer Stelle / wo ihr ſtehet / die Sonne in dem Horizont erſcheinet. Und alſo wenn die Schrift ſaget: die Sonne gehet auf und gehet unter: dörffet und könnet ihr euch weiter nichts gedencken / als daß ſie in dem Morgen- und Abend-Horizont von euch geſehen wird. Eben ſo wenn ihr fraget/ was ihr euch bey den Worten gedencken ſollet / die Sonne läufft an ihren Ort; werdet ihr finden/ daß ſie nichts anders zu ſagen haben / als die Sonne werde nach einiger Zeit von uns auf der Erde wieder an dem Orte geſehen / wo wir ſie vorhin ſahen. Und in dieſem Verſtande ſagen auch die / welche der Sonne keine würckliche Bewegung umb die Erde zugeſtatten / die Sonne gehe auf und gehe unter / und lauffe umb die Erde herumb. Nemlich umb die Erde lauffen heiſſet ſeinen Stand gegen die Erde beſtändig ändern.

Die 5. Anmerckung.

370. Damit ihr euch aber in dieſe Erklärung deſto beſſer finden könnet / ſo mercket / daß man von natürlichen Dingen zweyerley Erkäntnis haben könne / nemlich eine Hiſtorie von dem / was in der Natur geſchiehet / und eine Wiſſenſchafft / wie es geſchiehet. Jene ſtellet uns die natürlichen Dinge vor / wie ſie von den Sinnen; dieſe aber / wie ſie von dem Verſtande begriffen werden. Die erſte iſt der anderen niemahl zuwieder/ wenn ihr nur in acht nehmet/ was ich von den ihr zugehörigen Begriffen geſaget habe. Durch beyde kan man zum Lobe und Preiſe GOttes angemuntert werden. Die erſte ſchicket ſich für alle Leute/ für gelehrte und ungelehrte / ja für die allereinfältigſten unter der Sonnen: die andere aber reimet ſich nur für die Weltweiſen/ und

zwar diejenigen / welche ihren Verſtand in Erkäntnis der Wahrheit viel geübet / zumahl meiſtentheils eine nicht geringe Erkäntnis der Mathematick dazu mit erfordert wird. Nun geſtehen alle / daß die Schrifft nicht allein für die Weltweiſen von hohem Verſtande / ſondern vor jederman ohne Unterſcheid geſchrieben ſey. Derowegen wenn ſie durch die Betrachtung der natürlichen Dinge die Menſchen zum Lobe GOttes aufmuntern wil; muß ſie ſich der natürlichen Hiſtorie / keinesweges aber der Wiſſenſchaft dazu bedienen. Solchergeſtalt könnet ihr die Entſcheidung ſolcher Fragen / die in die natürliche Wiſſenſchaft gehören / aus der Bibel nicht holen. Darumb handeln diejenigen wunderlich / welche aus der Schrifft ausmachen wollen / ob der Auf- und Untergang der Sonne von ihrer Bewegung umb die Erde oder vielmehr von der Bewegung der Erde umb ihre Axe herrühre.

Der 7. Lehrſatz.

Tab. V. Fig. 31.

371. **Die Sonne liegt beynahe mitten in dem Welt-Gebäude / und wendet ſich daſelbſt nur umb ihre Axe. Umb ſie bewegen ſich ☿ / ♀ und die Erde / jener am geſchwindeſten / dieſe unter den dreyen am längſamſten / nemlich in einem Jahre. In 24 Stunden aber wendet ſich die Erde wie die übrigen Planeten umb ihre Axe herumb. In einer gröſſeren Weite als ſie beweget ſich umb die Sonne / und alſo umb ſie zugleich ♂ / in noch einer weiteren ♃ und endlich in einer noch weiteren ♄. Die Fixſterne aber ſind oben im Firmamente unbeweglich / auſſer daß ſie ſich ſonder Zweiffel umb ihre Axe bewegen. Der ☽ beweget ſich umb die Erde innerhalb 27 Tagen / aber zugleich mit der Erde in Jahres-Friſt umb die Sonne: gleichwie die Jupiters- und Saturnus-Monden ſich umb den**

den ♃ und ♄ / aber zugleich mit ihnen umb die Sonne bewegen.

Beweiß.

Denn wenn ihr euch den Weltbau auf ſolche Art vorſtellet, könnet ihr auf einmahl begreiffen, woher es komme, daß ihr von der Bewegung der Planeten wahrnehmet, was aus den Obſervationen angeführet worden. Denn weil die Erde ſich innerhalb 24 Stunden umb ihre Axe herumb beweget; ſo muß ein Stern nach dem andern umb den gantzen Himmel herumb in eurem Horizont erſcheinen. Und alſo ſehet ihr die Sterne nach einander auf-und untergehen. Und aus eben dieſer Urſache gehet die Sonne alle Tage auf und unter, und ſcheinet ſich umb die Erde herumb zu bewegen.

Wenn die Erde in 1 iſt, ſehet ihr die Sonne in ♎. Kommet ſie in 2, ſo ſehet ihr die Sonne im ♏. Iſt die Erde in 4, ſo erſcheinet die Sonne im ♑; hingegen im ♈, wenn jene in 7; im ♋, wenn ſie in 10 iſt. Solchergeſtalt ſcheinet ſich die Sonne innerhalb einem Jahre umb die Erde zu bewegen. Tab. V. Fig. 32.

Bildet euch ein in S ſey die Erde, und der Mond bewege ſich umb ſie aus 1 in 2, aus 2 in 3 u. ſ. w. So ſehet ihr ihn auf der Erde, anfangs im ♈, hernach im ♉, in ♊ u. ſ. w. Folgends ſcheinet er euch in 27

Tagen den gantzen Thier-Kreiß durchzulauffen.

Wenn die Erde einen weiteren Weg umb die Sonne nimmet, als die ♀ und ☿, ſo müſſen die beyden Planeten ſtets entweder vor der Sonne hergehen oder ihr nachfolgen. Sie können aber nur auf gewiſſe Weite von ihr zu gehen ſcheinen, und zwar ☿ weniger als ♀, dieweil er der Sonne näher als dieſe iſt. Indem aber die Erde ſie ſo wohl als die Sonne umbgehet; müſſen wir ſie gleichfals in einem Jahre den Thier-Kreiß durchlauffen ſehen, unerachtet ſie in der Zeit, da ſie umb die Sonne herumb kommen, in der That ihren Lauf umb den gantzen Himmel herumb vollenden.

Die Planeten, welche der Sonne näher ſind, kommen geſchwinder herumb, als die weiter von ihr weg ſind; denn jene haben nur einen kleinen, dieſe aber einen viel weiteren Weg zu lauffen. Da aber die Planeten ſich nicht in Circuln bewegen, in deren Mittelpuncte die Erde anzutreffen; ſo ſcheinet uns ihre Bewegung einmahl geſchwinder als das andere, und zwar langſamer, wenn ſie von der Erde weit weg, als wenn ſie ihr nahe ſind. Denn ſetzet z. E. der Planete bewege ſich aus Q durch N in P, ſo wird es euch auf der Erde in T vorkommen, als wäre er den halben Thier-Kreiß LAO durchlauffen, da er doch in

Tab. V. Fig. 33.

der

der That mehr als die Helfte ſeines Weges zurücke geleget. Setzet ferner er bewege ſich aus P durch M in Q, ſo bildet ihr euch in T ein, er habe den halben Thier-Kreiß OBL durchlauffen, da er doch in der That weniger als die Helfte ſeines Weges vollendet. Nun iſt NC = CM (§. 44. Geom.) und daher NT gröſſer als TM. Derowegen ſcheinet ſich der Planete långſamer zu bewegen, wenn er von der Erde weit weg iſt, als wenn er ihr nahe iſt.

Wenn die Erde z. E. in N iſt und ♂ in A, ♃ in B, ♄ in C, ſo ſcheinen euch dieſe Planeten mit der Sonne an einem Orte des Himmels zu ſtehen. Iſt aber die Erde in T und die Planeten ſind in den vorigen Oertern, ſo ſcheinen ſie euch von der Sonne 180° entfernet zu ſeyn. Eben ſo verhålt ſichs, wenn die Erde in N und die Planeten in D, E, F ſind. Darumb müſſen die oberen Planeten allerdings viel weiter von der Erde weg ſeyn, wenn ſie bey der Sonne ſind, als wenn ſie weit von ihr weggehen. Tab. V. Fig. 31.

Wenn die Erde in N, ☿ in G, ♀ in H iſt, ſo ſind dieſe beyde Planeten ihr nåher als die Sonne; iſt aber die Erde in T und die beyden Planeten ſind in G und H, ſo iſt die Sonne der Erde nåher als ſie.

Es ſey die Erde in A, Jupiter in 1, ſo ſehet ihr ihn in a und mit der Sonne in einem Tab. VI. Fig. 34.

nem

nem Orte. Die Erde komme in B, ſo rücket 4 in 2 und ihr ſehet ihn in b. Gleichergeſtalt ſehet ihr ihn, wenn er in 3 iſt, aus E in e. Darumb ſcheinet er euch in dem Thier-Kreiſe gerade fort zu gehen. Hingegen komme die Erde bis in F und der Planete bis in 6, ſo ſehet ihr ihn in f, und aus G, wenn er in 7 iſt, in g. Derowegen ſcheinet er zurücke zu lauffen, wenn er der Sonne entgegen ſtehet. Eben ſo verhält ſich die Sache, wenn ihr an ſtat des Jupiters den ♂ und ♄ nehmen wollet. Allein wenn die Erde in A, ☿ in 1 iſt, ſehet ihr ihn in a. Kommet ſie bis in B und er in 2, ſo ſehet ihr ihn in b, ingleichen aus C, wenn er in 3 iſt, in c. u. ſ. w. Darumb ſcheinet er durch den Thier-Kreiß gerade durch zu lauffen. Hingegen kommet die Erde biß F, ☿ biß 6, ſo ſehet ihr ihn in f und er ſcheinet euch rückgängig zu werden, unerachtet er in ſeinem Wege immer gerade fort gehet. Derowegen wird er rückläuffig, wenn er unter der Sonne iſt und mit ihr bey nahe an einem Orte des Thier-Kreiſes geſehen wird. Eben ſo kan man es von der ♀ erweiſen. Aus dieſem ſehet ihr, wie ohne Schwierigkeit die Urſachen von den Himmels-Begebenheiten aus gegenwärtigem Lehrſatze gegeben werden kan, und ihr werdet aus dem folgenden erſehen, daß auch die allergenaueſten Umſtände daraus ſich determiniren. Al-

Tab. VI. Fig. 35.

ſo

ſo iſt wohl nicht zu zweiffelen, daß das Welt-Gebäude in gegenwärtigem Lehrſatze richtig beſchrieben ſey (§. 363) W.Z.E.

Der 1. Zuſatz

372. Weil die Pol-Höhe ſich auf der Erde nicht verändert, ſo muß die Axe der Erde, in dem ſie umb die Sonne herumb gehet, mit der Welt-Axe beſtändig parallel bleiben. Und daher iſt eine beſondere Bewegung vonnöthen, dadurch dieſes erhalten wird.

Die 1 Anmerckung.

373. *Copernicus* nennet dieſe Bewegung motum reflexionis. Damit ihr euch dieſelbe deſto füglicher einbilden könnet: ſo ſetzet es ſey auf eine Flagge eine Kugel dergeſtalt gemahlet/ daß ihre Axe mit der Welt-Axe parallel iſt. Fahret mit dem Schiffe umb eine Juſul. Wenn der Süd-Wind bläſet; ſo wird die Flagge beſtändig gegen Norden ſtehen und alſo die Axe der daran gemahlten Kugel unverändert mit der Welt-Axe parallel erhalten werden.

Der 2. Zuſatz

374. Wiederumb in dem die Erde ſich umb ihre Axe beweget, ſuchet alle Materie, die zu ihr gehöret, ſich von dem Mittelpuncte des Circuls, in deſſen Peripherie ſie ſich befindet, zu entfernen und zwar unter dem Æquatore am meiſten, gegen die Pole weniger: wie ich in meinen Element. Mech. erwieſen. Da nun eben dieſe Materie vermöge ihrer Schweere gegen den Mittelpunct der Erde getrieben wird, ſo

muß

muß die vorige Kraft ihr wiederſtehen (§. 12. Hydroſt.). Derowegen muß die Materie leichter über dem Æquatore als gegen die Pole ſeyn.

Die 2 Anmerckung

375. Auch dieſes hat die Erfahrung bekräftiget. Denn als man die Perpendicul-Uhren von Pariß in die Inſul Cayenne in America gebracht/ welche nicht über 4 biß 5 Grad von dem Æquatore entfernet iſt; hat man befunden/ es müſſe daſelbſt das pendulum $1\frac{1}{4}$ Linie kürtzer als zu Pariß ſeyn/ wenn es eine Secunde ſchlagen ſol. Nun iſt aber bekandt/ daß/ wenn im pendulo die Länge des Fadens unverändert bleibt/ die Kugel leichter werden müſſe/ ſo es langſamer als vorhin gehet. Hieraus erkennet/ wie genau der beſchriebene Welt-Bau mit der Erfahrung übereinſtimme.

Die 3. Anmerckung.

376. Man nennet den beſchriebenen Welt-Bau den Copernicaniſchen/weil ihn *Copernicus* in den neueren Zeiten wieder in Aufnehmen gebracht: denn unter den Alten haben ſchon *Philolaus* und andere ihn vertheidiget. Es hat zur Zeit niemand etwas erhebliches wieder ihn einwenden können. Was insgemein von unverſtändigen angeführet wird/ die entweder die Eigenſchaft der Schweere vergeſſen/ oder nicht bedencken/ daß zugleich die Luft mit der Erde ſich innerhalb 24 Stunden umb ihre Axe bewege; verdienet nicht beantwortet zu werden. Dergleichen iſt/ daß ein Stein nicht unten bey den Thurm fallen könte/ wenn er von oben herunter geworffen würde. Der einige Zweiffel kan hier entſtehen/ daß/ wenn die Erde einmahl in O/ das andere mahl in M iſt/ der Fixſtern S in Anſehung des Diameters der Erdbahn OM eine merckliche parallaxin haben müſte. Dergleichen aber aus den Obſervationen nicht zu erweiſen geweſen. Hierauf hat ſchon *Copernicus* geantwortet/ es wäre der Diameter der Erdbahn OM in Anſehung der Entfernung des Sternes von der Erde OS oder SM nur für ein Punct zuhalten und daher der Winckel OSM oder die Parallaxis des Fixſternes unmercklich. Da aber die Weite der Sonne von der Erde ſonderlich von den neueren Aſtronomis ziemlich groß

Tab. V. Fig. 31.

groß gefunden worden / Z. E. biß 22000 halbe Diameter der Erde / hat es vielen unglaublich geſchienen / daß eine Linie von 22000 Diametern der Erde unter den Fixſternen nur wie ein Punct erſcheinen ſolte/in dem ſie ſolcher geſtalt überaus weit von der Erde abſtehen müſten. Derowegen hat ſonderlich der berühmte Aſtronomus in Engelland/ Herr Flamſteed mit ſonderbahrer Geſchicklichkeit und ſehr accuraten Inſtrumenten die Höhe des Polar-Sternes von A. 1689. an biß 1697 obſerviret und gefunden / daß die Weite des Polar-Sternes vom Pole umb den Eintritt der Sonne in Krebs 40 biß 45 Secunden gröſſer ſey als wenn die Sonne in Steinbock kommet. Vid. *Flammſtedii* Epiſtola ad *VValliſium* d. 20. Decembr. A. 1698. data Tom. 3. Operum Mathem. *VValliſii* f. 701. & ſeqq. Wiewohl *Caſſini* in den Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences A. 1699 p. m. 247. meinet / daß die Urſache dieſer Veränderung von etwas anderem als der Bewegung der Erde herrühren müſſe.

Die 4. Anmerckung.

377. *Caſſini* (wie *Gregorius* l. c. Schol. prop. 54. f. 274. anmercket) hat obſerviret / daß der erſte Stern im Widder zuweilen in zwey zertheilet erſcheine / dergleichen er auch von dem einen Haupte der Zwillinge gefunden. Einige andere in den Plejadibus und der mittlere in Orions-Schwerdte ſind ihm zuweilen dreyfach / ja vierfach erſchienen; deſſen Urſache ſich gar wohl aus der Bewegung der Erde umb die Sonne begreiffen läſſet. Denn wenn ſie in O iſt / könnet ihr zwey Sterne / deren einer niedriger iſt als der andere in einem Orte ſehen / die ihr aus M in verſchiedene Oerter ſetzet. Sehet / wie die neueſten Obſervationen die Richtigkeit des Copernicaniſchen Welt-Gebäudes bekräftigen. Damit ihr nun aber auch ferner ſeinen vortreflichen Nutzen in der Aſtronomie erlernet: ſo müſſen wir die Bewegungs-Geſetze der Sterne gebührend unterſuchen und zwar den Anfang von der Sonne machen / theils weil ihre Bewegung wenigeren Irregularitäten unterworffen als der übrigen Planeten / theils weil der letzteren Bewegung ohne die erſte nicht verſtanden werden kan.

Tab. V. Fig. 31.

Die 5. Aufgabe.

378. **Den Eintritt der Sonne in den Æquatorem oder das Æquinoctium zu obſerviren.**

Auf-

Auflöſung.

1. Weil ihr heute zu Tage aus den Calendern und Ephemeridibus den Tag wiſſen könnet, da die Sonne in den Æquatorem tritt; ſo obſerviret an demſelben die Mittags-Höhe der Sonne (§. 88). Subtrahiret die Refraction (§. 221): ſo habet ihr die wahre Höhe.

2. Vergleichet ſie mit der Höhe des Æquatoris. Wenn ſie ihr gleich iſt, ſo ſeyd ihr verſichert, daß der Eintritt recht im Mittage geſchehen iſt. Iſt ſie gröſſer, ſo iſt der Eintritt in den ♈ vor Mittage: in die ♎ nach Mittage geſchehen. Endlich wenn ſie kleiner iſt, ſo muß der Eintritt in den Widder nach Mittage, in die ♎ vor Mittage geſchehen ſeyn (§. 64. 108). Derowegen

Tab. V. Fig. 31.

3. Ziehet die kleine Höhe von der gröſſeren ab, ſo bleibet die Declination der Sonne übrig (§. 97).

Ich ſage, wie viel Minuten in der Declination enthalten ſind, ſo viel Stunden vor oder nach Mittage iſt der Eintritt in den Widder oder die Waage geſchehen: welches man zu wiſſen verlangete.

Beweiß.

Innerhalb 24 Stunden laufft die Sonne beynahe den erſten Grad des Widders oder der Wage durch, und in einem ſo geringen

Rau-

Raume könnet ihr annehmen, als wenn ſich die Declination alle Stunden gleich viel änderte. Da nun die Declination für den 1° ♈ und ♎ 24′ oder nach dem de la Hire 23′ 15″ gefunden wird; ſo ſehet ihr, daß ſich die Declination in einer Stunde umb eine Minute verändere. W. Z. E.

Zuſatz.

379. Wenn ihr verſchiedene Æquinoctia hinter einander obſerviret, werdet ihr finden, daß die Sonne länger in den nordiſchen Zeichen bleibet als in den ſüdiſchen. Z. E. nach des Caſſini Obſervationen iſt die Sonne in den nordiſchen 186 Tage 14 Stunden 53 Minuten, in den ſüdiſchen aber 178 T. 14 St. 56 Min. und alſo in jenen länger als in dieſen 7 T. 23 St. 57 Min. Vid. Riccioli Aſtron. Reform. lib. 1. c. 7. f. 22. 23.

Die 6. Aufgabe.

380. Den Eintritt der Sonne in den Krebs und Steinbock / oder das Solſtitium zu obſerviren.

Aufloͤſung.

1. Wenn ihr aus dem Calender oder den Ephemeridibus vermuthet, daß dieſes geſchehen ſoll, ſo obſerviret einige Tage hinter einander die Mittags-Höhe der Sonne (§. 88.) und zwar mit allem möglichen Fleiſſe.

2. Wenn ihr drey Höhen bekommet, unter welchen die mittlere in dem erſten Falle gröſſer, in dem anderen aber kleiner iſt als die anderen beyde, ſo wiſſet ihr den Tag, an welchem die Sonne in den Krebs oder Steinbock getreten.

3. Vergleichet die Höhe, welche die Sonne den Tag vorher gehabt, mit der Höhe, die den Tag hernach obſerviret worden. Wenn beyde einander gleich ſind, ſo iſt der Eintritt in den Krebs oder den Steinbock im Mittage geſchehen. Iſt die Höhe des vorhergehenden Tages gröſſer als des folgenden, ſo iſt die Sonne in Krebs vor Mittage, in Steinbock nach Mittage getreten. Hingegen wenn jene kleiner iſt als dieſe, ſo muß die Sonne nach Mittage in den Krebs, aber vor Mittage in den Steinbock getreten ſeyn (§ 108).

4. Derowegen weil vermöge der Taffel über die Declinationen der Sonne ihre Mittags-Höhe ſich nicht über 15 Secunden ändern kan, wenn die Sonne 24 St. bis zu dem Krebſe oder Steinbocke zu lauffen hat, oder von ihm weggelauffen iſt, und ihr den Unterſcheid gedachter Höhen durch die Subtraction haben könnet; ſo könnet ihr durch die Regel detri finden, wie viel Stunden vor oder nach Mittage der Eintritt geſchehen ſey.

Der

Der 1. Zuſatz.

381. Wenn ihr demnach in der Sonnen-Höhe umb 15 Secunden fehlet, könnet ihr in der Zeit für den Eintritt der Sonne in Krebs oder Steinbock einen gantzen Tag fehlen. Und darumb iſt es ſehr ſchweer dieſelbe genau zu obſerviren.

Anmerckung.

382. Daher hat *Edmundus Halley* in den Leipziger Actis Tom. 3. Supplem. Sect. 5. p. 228. & ſeqq. eine andere Art angegeben/ welche ſich aber für Anfänger nicht ſchicket.

Der 2. Zuſatz.

383. Wenn ihr einige Æquinoctia und Solſtitia hinter einander obſerviret, werdet ihr inne werden, daß die Sonne ſich nicht gleiche Zeit in den vier Qvadranten der Ecliptick verweilet. Z. E. Nach dem Ricciolo läuffet die Sonne aus dem Widder in den Krebs innerhalb 93 Tagen 36 Minuten; aus dem Krebſe in die Waage innerhalb 93 T. 12 St. 12. Min. aus der Wage in Steinbock innerhalb 89 T. 14. St. 11. M. aus dem Steinbocke in Widder innerhalb 89 T. 45. M. Vid. Aſtron. Reform. lib. 1. c. 7. f. 22. 23.

Der 3. Zuſatz.

384. Da der Diameter der Sonne umb den Krebs kleiner iſt als umb den Steinbock; ſo muß ſie auch im erſten Falle wei-

ter von der Erde ſeyn als im anderen (§.27. Opt.). Derowegen iſt die Sonne weiter weg von der Erde in dem halben Circul, da ſie ſcheinet långſamer zu lauffen; als in dem anderen, da ſie ſich dem Anſehen nach geſchwinder beweget.

Die 7. Aufgabe.

385. **Die Gröſſe des Sonnen-Jahres zu finden / das iſt / die Zeit / welche verflieſſet / bis die Sonne die gantze Ecliptick durchläuffet.**

Auflöſung.

1. Vergleichet miteinander zweyer Æquinoctiorum Obſervationen, und ziehet die Zeit der neueren von der Zeit der älteren ab, nachdem ihr ſie zuvor auf einen Meridianum (§.265. 266) und einen Calender reduciret.
2. Nehmet die Zeit, welche von einer Obſervation bis zu der anderen verfloſſen, in Julianiſchen Jahren von 365 Tagen und 6 Stunden an und dividiret dadurch den vorhin gefundenen Unterſcheid der Obſervationen, ſo findet ihr, wie viel ein Julianiſches Jahr gröſſer iſt als ein wahres Sonnen-Jahr. Denn wenn jenes dieſem gleich wäre, müſten die Æquinoctia alle Jahre an einem Orte auf eine Stunde fallen.

2. De.

3. Derowegen wenn ihr den gefundenen Qvotienten von der Gröſſe des Julianiſchen Jahres abziehet, bleibet die wahre Gröſſe des Sonnen-Jahres übrig.

Z. E. Hipparchus hat das Herbſt-Æquinoctium 158 Jahr vor Chriſti Geburt zu Alexandrien den 26 Septemb. 24. St. oder recht im Mittage, Hevel aber zu Dantzig Anno 1655 den 12 Sept. 21. St. 12. M. 30 S. obſerviret.

Æquinoct. Hipparchi 158 Jahr 26 Septemb.	24 St.	0′	0″	
Unterſcheid der Meridian.	1	27	9	
Æquinoct. Hipparchi im Dantz. Mer. 158 J. 26 Sept.	22 St.	32″	51″	
Æqui. Hevelii 1655 J. 12	21	12	30	

verlauffene Jah. 1812
wie viel das Æquin. zurücke getreten 14 T. 1 St. 20′ 21″
wie viel es in einem Jahre zurücke gehet 11′ 10″ 12‴ 37 IV
Julianiſch. Jahr 365 T. 5 St. 59. 59. 59. 60

Sonnen-Jahr 365 T. 5 St. 48. 49. 47. 23

Die 1. Anmerckung.

386. Kepler ſetzet in den Tabulis Rudolphinis die Gröſſe des Sonnen-Jahres 365 T. 5. St. 48′ 57″ 39‴ *Ricciolus* in ſeiner Aſtronomia Reformata 365 T. 5 St. 48′ 48″, *Tycho* 365 T. 5 St. 48′ 5″, *de la Hire* in ſeinen Tabulis Aſtronomicis 365 T. 5 St. 49′, ſo groß nemlich als *Blanchini* und *Caſſini* dieſelbe gefunden und die Verbeſſerer des Ju-

lianiſchen Calenders in dem Gregorianiſchen angenommen. Vid. Acta Erud. A. 1705. p. 309.

Die 2. Anmerckung.

387. Man ziehet die Æquinoctia den Solſtitiis vor/ weil ſie genauer als dieſe zu obſerviren ſind (§. 378. 381). Man wehlet aber am liebſten Herbſt-Æquinoctia zu dieſer Rechnung aus/ weil im Frühlinge wegen der vielen Dünſte in der Luft die Refraction die Obſervation unrichtig machen kan/ und zwar ſolche/ die in den Mittag fallen/ weil ſie am allerbeſten obſerviret werden können.

Zuſatz.

388. **Wenn ihr die Gröſſe des gantzen Sonnen-Jahres wiſſet, könnet ihr auch finden, wie viel die Sonne in einem gemeinen Jahre von 365 Tagen, in einem Tage, in einer Stunde, in einer Minute u. ſ. w. von der Ecliptick durchläufft (§. 113. Arithm.) und folgends die Tabulas mediorum motuum Solis ausrechnen.**

Die 3. Anmerckung.

389. Wenn die Sonne in der Ecliptick einmahl ſo geſchwinde fort gienge als das andere/ ſo köntet ihr entweder durch die Regel Detri oder aus den Tabulis mediorum motuum auf einen jeden Tag und eine jede Stunde ihren Ort in der Ecliptick finden: allein ſo habt ihr gehöret/ daß ihre Bewegung ungleich ſcheinet (§. 379) Derowegen muß man unterſuchen/ wie man dieſe Ungleichheit berechnen könne.

Der 8. Lehrſatz.

390. **Die Erde und alle übrigen Haupt-Planeten als ♄/ ♃/ ♂/ ♀ und ☿ bewegen ſich** Tab. VI. Fig. 86. **in einer Ellipſi umb die Sonne/ welche in ihrem einen Brenn-Puncte A lieget, und zwar dergeſtalt, daß die Linie AC, welche**

aus der Sonne in den Mittelpunct des Planetens gezogen wird / in gleicher Zeit gleiche Theile von der Ellipſi beſchreibet / ſo daß der Theil von der Ellipſi PAC ſich zu der gantzen Ellipſi verhält wie die Zeit / da der Planete den Bogen PC durchläufft zu der Zeit / da er die gantze Peripherie durchwandert.

Die 1. Anmerckung.

391. Anfangs ſetzte man / die Planeten bewegten ſich in Eccentriſchen Circuln umb die Erde oder Sonne: allein die Erfahrung lehrete / daß die in ſolchen Circuln angeſtellte Rechnungen mit dem Lauffe des Himmels nicht völlig übereinſtimmeten. Kepler aber iſt zuerſt auf die Gedancken kommen / daß ſie nicht Circul / ſondern Ellipſes beſchrieben: wie er aus vielen Obſervationen in ſeinem Commentario de Stella Martis weitläufftig darthut. Er hat aber auch zugleich das Geſetze der Bewegung durch die Obſervationen ausgemacht / daß in gleicher Zeit gleiche Theile von der Ellipſi beſchrieben würden. Und unerachtet *Sethus VVardus* in ſeiner Geometria Circulari und mit ihm der Graf von Pagan in ſeinen Theorie des Planetes davon abgewichen / umb die Geometriſche Rechnung in der Ellipſi leichter zu haben / indem ſie geſetzet / es erſcheine die Bewegung des Planetens aus dem anderen Brenn-Puncte L in gleicher Zeit gleich groß: ſo hat doch *Iſmael Bullialdus* in ſeinen Fundamentis Aſtronomiæ Philolaicæ clarius explicatis c. 1. & 2. p. 7. & ſeqq. deutlich erwieſen / daß ſie mit den Obſervationen nicht übereinſtimme und dannenhero bleiben die Aſtronomi billig bey dem Kepler / unerachtet ſeine Rechnung nicht völlig Geometriſch iſt.

Die 2. Anmerckung.

392. Durch die Ellipſin verſtehen wir eine krumme Linie / in deren Axe PX zwey Puncte A und L angenommen werden können / daraus man gegen jeden Punct in der Peripherie der Ellipſis zwey Linien ziehen kan / die ſo groß ſind als die Axe PX. Die gedachten Puncte A und L werden

den die Brenn-Puncte genennet. Von dieſer Linie werdet ihr in dem vierdten Theile ein mehreres finden.

Die 3. Anmerckung.

393. Damit wir nun verſtehen mögen / wie nach Keplern die Bewegung der Planeten ausgerechnet werde; müſſen wir vor allen Dingen uns einige Kunſt-Wörter bekandt machen.

Die 6. Erklärung.

Tab. VII Fig. 36. 394. PERIHELIUM iſt der Punct X, wo der Planete der Sonne A am nächſten iſt: APHELIUM aber der Punct P/ in welchem er von der Sonne am weiteſten wegſtehet.

Anmerckung.

395. Diejenigen/ welche den Planeten mit der Sonne eine Bewegung umb die Erde zueignen / nennen den Punct X das *Perigæum*: den Punct P aber das *Apogæum*.

Die 7. Erklärung

396. Die Linie PX/ welche aus dem Perihelio in das Aphelium gezogen wird/ heiſſet LINEA APSIDUM.

Die 8. Erklärung.

Tab. VII Fig. 36. 397. Die Weite des Brenn-Punctes A / wo die Sonne iſt / von dem Mittel-Puncte B/ wird die ECCENTRICITät genennet.

Die 9. Erklärung.

398. Die Linie AC / welche aus dem Mittelpuncte der Sonne A in die Peripherie der Ellipſis oder die Bahn des Planetens gezogen wird / heiſſet die Diſtantz / oder Weite im Lateiniſchen auch INTERVALLUM.

Die

Die 10. Erklärung.

399. Die mittlere Anomalie iſt die Zeit / welche der Planete zubringet / indem er von dem Apogæo oder Aphelio P / biß zu einem gewiſſen Puncte C in ſeiner Bahn fortgehet.

Zuſatz.

400. Alſo ſchicket ſich zu ihrem Maaße das Stücke von der Elliptiſchen Fläche PAC, welches die Linie, ſo aus der Sonne A in den Planeten C gezogen wird, währender Zeit beſchrieben (§. 390).

Die 1. Anmerckung.

401. Zu dem Ende theilet Kepler die gantze Ellipſin in 360 gleiche Theile und jeden Theil in 60 Scrupel/wie man den Circul einzutheilen pfleget / und durch die Theile und ihre Scrupel ſpricht er die mittlere Anomalie aus.

Die 2. Anmerckung.

402. In der alten Aſtronomie hieß die mittlere Anomalie der Bogen / welchen der Planete nach ſeiner mittleren Bewegung von dem Apogæo weg war.

Die 11. Erklärung

403. Durch die mittlere Bewegung verſtehet man diejenige / vermöge welcher der Planete in gleicher Zeit gleiche Stücke von ſeiner Bahn beſchreibet.

Die 12. Erklärung.

404. Hingegen durch die wahre Bewegung verſtehen wir diejenige / welche wir

dem Planeten zueignen / indem wir auf der Erde auf ihn Achtung geben.

Die 13. Erklärung.

Tab. VII Fig. 36. 405. Der Eccentriſche Circul iſt derjenige / welcher mit der halben Axe BP durch das Aphelium P und Perihelium X beſchrieben wird.

Anmerckung.

406. Dieſer Circul wird angenommen die Anomaliam mediam dadurch zu determiniren / wie aus folgendem erhellen wird.

Die 14. Erklärung

407. Die Eccentriſche Anomalie / iſt der Bogen des Eccentriſchen Circuls PK zwiſchen der Linea Apſidum PX und der Tab. VII Fig. 36. Linie KL / die aus dem Mittelpuncte des Planetens C auf die Linie PX perpendicular gezogen wird und oben in K den Eccentriſchen Circul durchſchneidet/wenn man ſie verlängert.

Die 15. Erklärung.

408. Die *Coæquir*te Anomalie iſt der Winckel PAC / welchen die beyden Linien / ſo aus dem Mittelpuncte der Sonne A in das Aphelium und den Planeten C gezogen werden / mit einander machen / das iſt / der Winckel unter welchen der Bogen zwiſchen dem Aphelio und dem Planeten aus der Sonne geſehen wird.

An-

Anmerckung.

409. Daher nennet man ſie auch Angulum ad Solem, oder den Winckel an der Sonne. Ihr könnet euch auch einbilden / als wenn aus A über den Fixſternen ein groſſer Circul beſchrieben würde. Alsdenn wäre die Anomalia Coæquata ein Bogen von dieſem Circul zwiſchen dem Aphelio und dem Orte / wo der Mittel-Punct des Planetens geſehen wird.

Die 16. Erklärung

410. Die ÆQUATION oder PROSTAPHÆRESIS iſt der Unterſcheid der mittleren und Coæquirten Anomalie.

Anmerckung.

411. Man pfleget ſie auch *Æquationem Centri* zu nennen. Und Kepler (Epit. Aſtron. Copern. lib. 5. part. 2. c. 4. p. 691) theilet ſie in zwey Theile / nemlich *in Æquationem Opticam & Phyſicam*. Er ſetzt nemlich / daß nicht allein wegen der verſchiedenen Weite von der Sonne die Bewegung des Planetens ungleich erſcheine / ſondern auch würcklich ungleich ſey in ſeiner Bahn. Und nennet er partem æquationis phyſicam den Triangel BAC / oder welcher ihm gleichgültig iſt den Triangel BAK (den er ſonſt *Triangulum æquatorium*) heiſſet; hingegen den Winckel BCA partem opticam.

Die 8. Aufgabe.

412. Die Eccentricität der Sonne zu finden.

Auflöſung.

1. Obſerviret zu verſchiedenen Zeiten des Jahres den ſcheinbahren Diameter der Sonne (§. 344). Da nun CO der Cotangens der ſcheinbahren Gröſſe COA und cO der Cotangens von cOa iſt (§. 6. 7 Trig.) und alſo die verſchiedene Weiten der Sonne Tab. III Fig. 27

ne von der Erde CO und cO ſich ſo wie die Cotangentes der ſcheinbahren Gröſſen verhalten; ſo nehmet die mittlere Weite des Planetens AE, oder den halben Diameter des Eccentriſchen Circuls PB 100000 an, und ihr könnet die Weite der Erde von der Sonne im Aphelio AP finden.

Tab. VII. Fig. 36.

2. Ziehet davon die mittlere Diſtantz PB ab, ſo bleibet die Eccentricität BA übrig.

Die 1. Anmerckung.

413. Weil der ſcheinbahre Diameter der Sonne ſehr klein iſt / ſo nimmet Kepler (in Epit. Aſtron. lib. 6. p. 717) an / es verhielten ſich die Weiten des Planeten von der Sonne AX zu AP wie der ſcheinbahre Diameter in P zu dem ſcheinbahren Diameter in X. Nun iſt er in X 31' / in der mittleren Diſtantz PB $30\frac{1}{2}$. Derowegen PB : PA $= 30\frac{1}{2} : 31 = 61 : 62$. Setzet PB = 100000 / ſo iſt PA = 101640 / folgends AB = 1640. Allein da der ſcheinbahre Diameter der Sonne ſich nicht gantz genau obſerviren läſſet; kan man auf dieſe Art gar leichte fehlen. Daher hat Kepler die Eccentricität noch ſorgfältiger geſucht / und 1800 heraus gebracht.

Die 2. Anmerckung.

414. In der Sonne iſt die Elliptiſche Bahn von einem Circul wenig unterſchieden / maſſen die Eccentricität AB kaum $\frac{1}{60}$ BX iſt (§. 413). Daher kan man auch die Manier behalten / welche gegeben wird das Aphelium und die Eccentricität in dem Eccentriſchen Circul zu finden / wenn man nemlich ſetzet / als wenn ſich die Sonne darinnen bewegete.

Der 1. Zuſatz.

415. Wenn ihr den Ort obſerviret (§. 344), wo die Sonne am kleineſten ausſiehet; ſo wiſſet ihr, wo das Aphelium der Erde iſt.

Der

Der 2. Zuſatz.

416. Vergleichet ihr eure Obſervation mit den Obſervationen der Alten; ſo werdet ihr inne werden, daß das Aphelium der Erde veränderlich ſey.

Die 3. Anmerckung.

417. Kepler in ſeinen Tabulis Rudolphinis (part. 2. f. 43) ſetzet die Bewegung des Apogæi der ☉ oder Aphelii der Erde jährlich 1′ 2″. *De la Hire* in ſeinen Tabulis Aſtronomicis p. 16. behält ſie eben ſo. Es war aber das Aphelium der Erde A. 1700. 1. Jan. 8° ♋ 7′ 30″.

Die 9. Aufgabe.

418. Aus zwey in einem Jahre hintereinander obſervirten Æquinoctiis und einem Orte der Sonne in S zwiſchen dem Æquinoctio und Solſtitio, ihr Apogæum N und die Eccentricität TC zu finden.

Auflöſung.

Ricciolus in ſeinem Almag. Nov. lib. 3. c. 24. f. 153. 154. verfähret auf folgende Art, welche wir mit ihm bald auf ein Exempel appliciren. Tab. V. Fig. 33. Er hat An. 1646. d. 22. Sept. das Herbſt-Æquinoctium in P zu Bononien nach Mittage umb 14 Uhr 56′, und A. 1648. nach Mittage umb 5 Uhr 56′ das Frühlings-Æquinoctium in Q obſerviret. Derowegen hat ſich die Sonne in dem Bogen PMQ 178 T. 15. St. verweilet, und daher iſt der Winckel PCQ 176° 3′ 41″, (§. 388), folgends der Winckel TPC 1° 58′ 9″½ (§. 102. Geom.) und der Bogen PNQ 183° 56′ 19″.

Wei-

Weiter hat er A. 1646. die Sonne in S den 18 Jul. zu Mittage im 5° 14′ ♌ obſerviret. Daher war der Bogen RL, das iſt der Winckel RTL, 125° 14′, und alſo STP 54° 46′. Weil nun von der Obſervation in S biß zu dem Æquinoctio in M 56 T. 14. St. 56′ verfloſſen ſind, ſo iſt der Winckel SCP 55° 48′ 34″ (§. 388). Addiret den Winckel STP 54° 46′ zu TPC 1° 58′ 10″, ſo bekommet ihr den Winckel TIP 123° 15′ 50″, (§. 101. Geom.) und folgends iſt SIC 56° 44′ 10″ (§. 59. 61. Geom.), der Winckel S aber oder die Æquation 55′ 56″.

Da nun in dem Triangel CSI über die Winckel der halbe Diameter des Eccentriſchen Circuls SC 100000 bekandt iſt; könnet ihr (§. 44 Trig.) CI 1913½ finden, welche von PC 100000 abgezogen PI übrig läſſet 98086½.

Derowegen ſuchet nun ferner in dem Triangel TIP die Seite TI, welche (§. 44. Trig.) 4084½ herauskommet.

Endlich da ihr in dem Triangel TIC auſſer dem Winckel I die beyden Seiten TI und IC wiſſet; könnet ihr (§. 52. Trigon.) ſo wohl die Eccentricität TC 3431, als den Winckel RTA 27° 47′ 45″ finden. Wenn ihr nun die gefundene Eccentricität TC 3431 halbiret, ſo kommet die Eccentricität für die Ellipſin 1715½ heraus. Ziehet ihr den Winckel RTA von RTL 125° 14′ ab, ſo bleibet der Winckel ATL oder die Weite des Apogæi A von ⊙ ♈ 97° 26′ 15″ zurü-

zurücke, daß demnach dieſes den 28. Jul. 1646. im 7° 26′ 15″ ♋ geweſen.

Lehnſatz.

419. Wenn auf der Axe PX die Linie KL perpendicular aufgerichtet wird / welche ſo wohl die Ellipſin in C / als den Eccentriſchen Circul in K durchſchneidet / und über dieſes aus dem Brenn-Puncte A biß in K und C die geraden Linien AK und AC gezogen werden; ſo verhält ſich das Stück des Circuls PAK zu dem gantzen Circul / wie das Elliptiſche PAC zu der gantzen Ellipſi. Tab. VII Fig. 36.

Anmerckung.

420. Der Beweiß ſol in dem vierdten Theile gegeben werden / wo wir den Inhalt der Ellipſis zu ſuchen anweiſen.

Zuſatz.

421. Derowegen könnet ihr die mittlere Anomalie durch das Stücke des Eccentriſchen Circuls PAK ausdrucken (§. 400).

Die 10. Aufgabe.

422. Aus der gegebenen Eccentriſchen Anomalie PK und Eccentricität BA die mittlere Anomalie eines jeden Planetens zu finden.

Auflöſung.

Die gantze Arbeit kommet darauf an, daß ihr findet, wie viel ſolcher Theile das Stücke des Eccentriſchen Circuls KAP hat, dergleichen dem gantzen Circul 360 zu kommen (§. 421).

Es beſtehet aber ſolches aus dem Sectore PBK und dem Triangel ABK. Jener hält ſo viel Theile als er Grade und Minuten hat. Darumb müſſet ihr nur finden, wie viele dem Triangel AKB zukommen: welches folgender geſtalt geſchiehet:

1. Aus dem gegebenen halben Diameter des Eccentriſchen Circuls PB ſuchet ſeinen Inhalt (§. 168. Geom.).
2. Aus der Eccentricität AB als der Grund-Linie des Triangels AKB und dem Sinu KL des Bogens KP, welcher die Anomalia Eccentri iſt, als aus der Höhe des gedachten Triangels ſuchet ferner den Inhalt dieſes Triangels (§. 156. Geom.): ſo könnet ihr
3. Durch die Regel detri finden / wie viel Theile und Scrupel von der gantzen Circul-Fläche dem Triangel AKB zukommen.
4. So ihr nun dazu die Eccentriſche Anomalie KP addiret / bekommet ihr beſagter maſſen die mittlere Anomalie, welche man verlangete.

Die 1. Anmerckung.

423. Nach Keplern in Tab. Rudolph. iſt die Eccentricität der Sonne BA 1800 ſolcher Theil als BP 100000 hat. Es ſey PK 2°: ſo iſt △ AKB 3140100. Nun iſt die Circul-Fläche 31415900000: Derowegen wenn ihr vor ſie auch 360° / das iſt / 1296000'' annehmet / ſo findet ihr AKB beynahe 129'' / das iſt / 2' 10''. Demnach iſt die mittlere Anomalie 2° 2' 10''.

Die 2. Anmerckung.

424. Wenn der Planete von dem Perihelio X zu dem

Aphe-

Aphelio lauffet / muß der Triangel KAB von dem Sectore des Circuls abgezogen werden.

Die 3. Anmerckung.

425. Es darf nicht erſt mit vielem erinnert werden/ daß wenn man Aſtronomiſche Täffeln ausrechnen will/ die Anomalia Eccentri nach Gefallen angenommen wird.

Die 11. Aufgabe.

426. Aus der gegebenen Eccentricität und der Eccentriſchen Anomalie die Weite des Planetens von der Sonne CA zu finden. Tab. VII Fig. 36

Aufloͤſung.

Es ſey die Eccentricität AB, wie ſie in der ⊙ gefunden wird, 1800, die Eccentriſche Anomalie KP 2°, der halbe Diameter des Eccentriſchen Circuls 100000. Weil der Winckel KBP der Eccentriſchen Anomalie gleich iſt, ſo iſt ihr Coſinus BL 99939. Saget wie BP zu BL ſo BA zu der vierdten Proportional-Linie 1799: welche in dem erſten und letzten Quadranten zu BP addiret, im anderen und dritten aber davon abgezogen die verlangte Weite AC 101799 giebet: wie unten in der Algebra unter den Eigenſchaften der Ellipſis erwieſen wird.

Die 12. Aufgabe

427. Aus der gegebenen Eccentriſchen Anomalie und der Eccentricität die coæquirte Anomalie zu finden.

Aufloͤſung

Der erſte Fall. Wenn der Planete in dem

erſten oder vierdten Qvadranten iſt, verfahret alſo. Suchet ſeine Weite von der Sonne AC (§.246); ſo habet ihr in dem Triangel CAL den rechten Winckel L, die Seite AC und endlich die Seite AL als die Summe aus der Eccentricität AB und dem Coſinu der Eccentriſchen Anomalie BL. Derowegen könnet ihr den Winckel PAC (§.44. Trigon.) finden.

Der andere Fall. Wenn die Eccentriſche Anomalie PD ein Qvadrant iſt; ſo iſt die Eccentricität AB die eine Seite in dem Triangel EBA und ihr findet wie vorhin den Winckel EAP.

Der dritte Fall. Wenn der Planete in dem anderen und dritten Qvadranten iſt, ſo ſuchet abermals ſeine Weite von der Sonne AS. Alsdenn wiſſet ihr in dem Triangel SAM den rechten Winckel M die Seite AS, und über dieſes die Seite AM als den Unterſcheid des Sinus IH oder MB des Bogens ID (welcher entweder der Uberſchuß über 90° oder das Complement zu 180° iſt) von der Eccentricität AB. Derowegen findet ihr wie vorhin den Winckel SAP.

Z. E. Es ſey die Eccentricität der Sonne AB 1800, die Eccentriſche Anomalie 2°, ſo iſt AC 101799 (§.426), BL 99939 und daher AL 101739; folgends findet man CAP 1° 57′ 53″.

Zuſatz.

428. Wenn die mittlere Anomalie und die coæquirte von einander abgezogen werden, bleibet die Æquatio Centri übrig (§. 410).

Die

Die 1. Anmerckung.

429. Jetzt verſtehet ihr / wie die Tabulæ Æquationum von Keplern gerechnet worden. Ihr findet nemlich in denſelben 1. die Eccentriſche Anomalie / welche von einem Grade bis 180° hingeſchrieben worden und darunter 2. Æquationis partem Phyſicam, ſo (§. 422) gefunden worden / indem es der Triangel BAK iſt. Die beyde zuſammen addiret / machen die mittlere Anomalie aus. Derowegen iſt es nicht nöthig geweſen / daß ſie beſonders in die Taffeln hingeſetzt würde / wie bey anderen Brauch iſt. Ferner 3. treffet ihr die Anomaliam coæquatam und das Intervallum oder die Weite des Planetens von der Sonne an. Wollet ihr die gantze Æquationem Centri wiſſen; ſo könnet ihr ſie (§. 428) leicht finden.

Die 2. Anmerckung.

430. In anderen Tabulis Aſtronomicis findet ihr die mittlere Anomalie / die von 1 biß 30° für 12 Zeichen hingeſchrieben wird und daneben die Æquationem Centri; denn man muß insgemein die Anomaliam coæquatam aus der Æquatione centri finden. Und die Tabulæ motuum mediorum mit den Tabulis Æquationum Centri ſind in der Sonne zulänglich ihre Bewegung oder vielmehr die Bewegung der Erde umb ſie auszurechnen. In den übrigen Planeten aber ſind noch andere Rechnungen von nöthen / weil noch eine Ungleichheit in ihrer Bewegung daher entſtehet / daß die Erde ihnen bald näher kommet / bald weiter von ihnen weggehet: wovon bald ein mehreres geredet werden ſol.

Die 13. Aufgabe.

431. Aus der gegebenen Eccentricität und der mittleren Anomalie die Eccentriſche und coæquirte Anomalie zu finden.

Auflöſung.

Die mittlere Anomalie iſt die Fläche PKA und die Eccentriſche Anomalie die Fläche PKB, welche ſo viel Theile von der gantzen Fläche des Eccentriſchen Circuls, als der Bogen PK und Tab. VII. Fig. 36.

folgends der Winckel PBK Grade hat. Derowegen kommet alles darauf an, daß ihr den Triangel BKA in ſolchen Theilen findet, dergleichen der Eccentriſche Circul 360 hat. Keppler verrichtet dieſes nur durch verſuchen: und hat auch nach ihm keiner eine recht Geometriſche Rechnung gerade zu angewieſen.

Es ſey die mittlere Anomalie KAP 2° 2′ 10″ oder 7330″. Weil der Ausſchnitt KBP kleiner iſt als der Elliptiſche KAP; ſo iſt die Eccentriſche Anomalie KP kleiner als 2° 2′ 10″, und daher der Sinus KL kleiner als 355294. Nehmet demnach für KL 3550 an. Weil die Triangel DAB und KAB ſich wie ihre Höhen DB und KL verhalten (§. 176. Geom.), DB aber 100000 und AB 1800, daher DAB 90000000 (§. 156 Geom.) oder 3717″ iſt; ſo findet ihr durch die Regel detri den Triangel AKB 132″ oder 2′ 12″, und daraus ferner die wahre Eccentriſche Anomalie 1° 59′ 58″, wie aus beyſtehender Rechnung zu erſehen:

```
100000 : 3713 = 3550
                3550
         --------------
          185650        1
         18565          132  ⎧ 2′ 12″ ΔAKC
        11139           60   ⎩
       ----------------
        13181150 ſ. 132″
```

Ec-

Eccentriſche Anomalie	2°	2′	8″	
△ AKC		2	12	
Mittlere Anomalie	2	4	20	
die gegebene mittl. Anomal.	2	2	10	
Uberſchuß		2	10	abgezo-
Eccentriſche Anomalie	2.	2.	8	gen
genauere Eccentr. Anomal.	1	59	58	

Nehmet alſo für die Eccentriſche Anomalie 2° an und daher für KL 3490; ſo findet ihr wie vorhin AKB 2′ 10″ und daraus die mittlere Anomalie 2° 2′ 10″. Solchergeſtalt iſt die Eccentriſche 2°.

100000 : 3713 = 3490
3490

334170	1	
14852	130	2′ 10″ △ AKC
11139	60	

12958370 ſ. 130″

Die Eccentriſche Anomalie	2°		
△ AKC		2′	10″
Die mittlere Anomalie	2	2	10

Die 14. Aufgabe.

432. Die Zeit zu obſerviren / da ein Pla-

nete der Sonne entgegen geſetzet iſt / oder 180° von ihr wegſtehet.

Auflöſung.

1. Wenn ihr vermuthet, daß ſolches geſchehen ſol; obſerviret etliche Tage hinter einander die gerade Aſcenſion der Planeten (§. 140. 145) und ſuchet auf ſelbige Zeit zugleich die gerade Aſcenſion der Sonne (§. 114).

2. Vergleichet dieſe mit jener. Denn wenn der Unterſcheid 180° iſt; ſo iſt zu der Zeit der Obſervation der Planete der Sonne entgegen geſetzt geweſen.

3. Hingegen wenn in einer Obſervation die gerade Aſcenſion des Planetens gröſſer, in der anderen aber kleiner geweſen iſt als der Sonnen ihre; ſo ſehet ihr doch, wie viel in einem Tage die gerade Aſcenſion der Sonne über des Planetens ſeine zugenommen. Derowegen dörffet ihr nur ſagen: dieſer Uberſchuß giebt 24 Stunden, was giebt der Unterſcheid zwiſchen der geraden Aſcenſion der Sonne und des Planetens von 180°?

4. Die gefundene Zeit ziehet ab von der Zeit der Obſervation, da der Unterſcheid zwiſchen den geraden Aſcenſionen der Sonne und des Planetens über 180° war, oder addiret ſie zu der Zeit, da ſie unter 180° war: ſo bekommet ihr die Zeit, da der Planete der Sonne entgegen geſetzt geweſen.

Zu-

Zuſatz.

433. Weil ♀ und ☿ durch Fern-Gläſer neben der Sonne im Meridiano können geſehen werden; ſo wird auf eine gleiche Weiſe die Zeit gefunden, da ſie mit ihr in einem Orte des Thier-Kreiſes geſehen werden.

Die 15. Aufgabe.

434. Die Zeit zu finden/ da ein Planete durch den Thier-Kreiß herumbkommet.

Aufloͤſung.

1. Nehmet anfangs zwey Obſervationen von der Zeit, da der Planete der Sonne entgegen geſetzt geweſen, und zwar ſolche, die nicht gar zuviel von einander entfernet ſind, damit ihr nicht in gantzen Bewegungen umb die Sonne irren koͤnnet. Denn wenn ihr den Ort der Sonne wiſſet, ſo iſt euch der Ort des Planetens bekandt.
2. Rechnet die Zeit, welche von einer Obſervation bis zu der andern verlauffen, in den kleineſten Scrupeln und durch Vergleichung des Ortes, den der Planete in beyden Obſervationen gehabt, ſuchet den Bogen, den er in ſelbiger Zeit durchlauffen.
3. Hierauf ſchlieſſet: der gefundene Bogen giebt die gefundene Zeit, wie viel Zeit wird für 360° erfordert? die ihr demnach durch die Regel Detri finden koͤnnet.
4. Allein weil die Obſervationen nicht weit genung von einander weg ſind, ſo koͤnnet ihr

gar leicht fehlen. Derowegen nehmet nun 2 Obſervationen, die ſo viele Jahre von einander weg ſind, als ihr nur haben könnet. Rechnet abermahls die Zeit in Scrupeln und dividiret ſie durch die vorhin gefundene Zeit der gantzen Bewegung des Planetens umb die Sonne, damit ihr wiſſet wie viel mahl er währender Zeit umb ſie gelauffen.

5. Aus der Vergleichung des Ortes des Planetens in der erſten Obſervation mit dem Orte in der anderen ſuchet den Bogen heraus, den er über die gantze Bahn durchgelauffen und addiret ihn zu 360°.

6. Endlich ſprechet: wie dieſe Summe zu der Zeit zwiſchen beyden Obſervationen: ſo 360° zu der Zeit, da der Planete ſeine Bahn durchläufft.

Z. E. Longomontanus hat zu Coppenhagen A. 1582. d. 21. Aug. nach dem alten Calender den ♄ der Sonne entgegen geſetzt obſerviret im 7° 26′ ♓ A. 1583. d. 3. Sept. St. 13 im 19° 50′ ♓ A. 1611 d. 15 Aug. St. 16 im 2° 12′ ♓. Tycho hat A. 1582 d. 21 Aug. St. 2 dergleichen im 7° 26′ ♓ und die Aſtronomi zu Alexandrien A. 136 d. 9 Jul. St. 24 haben den ♄ im ♑ 14° 14′ der Sonne entgegen geſetzt obſerviret. Aus dieſen Obſervationen rechnet ihr die Zeit, da ♄ umb die Sonne herumb kommet, folgender geſtalt.

Erſte Obſervation J. 1582 T. 21 Aug. St. 2 in ♓ 7° 26′

An-

Andere Obſervation J. 1583 T. 3 Sept. St. 13 in ♓ 19 50

Mittlere Zeit T. 377 St. 23
dazu gehörige Bewegung 12° 24′ oder 744′.
744′ geben 9371 St. was 360° oder 21600?
die Zeit des Lauffes T. 10973 St. 13.

---

dritte Obſervation J. 1611 d. 15 Aug. St. 16 in ♓ 2° 12′
Zeit zwiſchen der I. und III. T. 10586 St. 14
dazu gehörige Bewegung 354° 46′ oder 21286′
21286′ geben 254078 St. wie viel 21600′?
die Zeit des Lauffes T. 10742 St. 18.

Alexandr. Obſerv. J. 136 T. 9 Jul. St. 24 im ♑ 14° 14′
Tychoniſche J. 1582 T. 21 Aug. St. 2 im ♓ 7° 28′
Unterſcheid der Merid. + St. 1. 35′
Tychoniſche im Alexandr. Merid. St. 3. 35

Mittlere Zeit T. 528194 St. 3. 35′
welche durch 10742 dividiret andeutet, daß ♄ 49 mahl ſeine Bahn durchgelauffen und 1836 Tage übrig läſt.
dazu gehörige Bewegung 49 Circul 53° 12′ oder 17993° 12′
17993° geben 528194 St. wie viel 360°?
die Zeit des Lauffes 10747 T. 4. St. das iſt, 29 Egyptiſche Jahre 162 T. 4 St.

Die 1. Anmerckung.

435. Ein Egyptiſches Jahr hält 365 Tage / und ſolche verſtehen wir in dem folgenden.

Die 2 Anmerckung

436. Kepler (in Epit. Aſtron. iib. 6. part. 2. c. 1.) rechnet für den Lauf des Saturni 29 J. 174 T. 4 St. 58′ 25″ 30‴/ des Jupiters 11 J. 317 T. 14. St. 49′ 31″ 56‴/ des Martis 1 J. 321 T. 23 St. 31′ 56″ 49‴. Daher findet ihr die tägliche Bewegung des erſten 2′ 0″ 36‴/ des anderen 4′ 58″ 26‴/ des dritten 31′ 26″ 39‴.

Der 1. Zuſatz.

437. Weil ♀ und ☿ der Sonne niemahls entgegen geſetzt werden, auch ihre Zuſammenkünfte mit der Sonne von den Alten aus Mangel der Ferngläſer nicht obſerviret worden; ſo kan man die Zeit ihres Lauffes umb die Sonne auf ſolche Art nicht finden.

Der 2. Zuſatz.

438. Wenn ihr aber verſchiedene Obſervationen habet von dieſen beyden Planeten, da ſie entweder frühe oder des Abends am weiteſten von der Sonne weggegangen; könnet ihr aus denſelben auf eben dergleichen Art die Zeit ihres Lauffes heraus bringen.

Die 3. Anmerckung.

439. Kepler (in Epit. Aſtron. lib. 6. part. 3. p. 760) ſetzet die Bewegung der ♀ umb die Sonne in 224 T. 17. St. 44′ 55″ 14‴; ☿ in 87 T. 23 St. 13′ 24″, Bey dem *de la Hire* (in ſeinen Tabulis Aſtronomicis p. 65. 73) iſt die Bewegung der ♀ in einem Tage 1° 36′ 8″; des Merc. 4° 5′ 32″.

Die 16. Aufgabe.

440. Aus drey Obſervationen / da Saturnus,

nus, Jupiter und Mars der Sonne entgegen geſetzt geweſen / den Ort ihres Apogæi, die Eccentricität und ihren eignen Ort im Thier-Kreiſe nach der mittleren Bewegung zu finden.

Aufloͤſung

1. Es ſey der Planete der Sonne entgegen geſetzt erſtlich in A, hernach in B, drittens in C. E ſey der Mittelpunct des Eccentriſchen Circuls, D die Erde, DE die Eccentricität, HF die Linie des Apogæi H und Perigæi F. Verlängert die Linie AD biß in G und ziehet die Linien AB, BC, CG, BG. Tab. IV. Fig. 37
2. Aus den Obſervationen wiſſet ihr die Bogen AB, BC, CG, folgends weil in D der Mittelpunct des Thierkreiſes iſt, die Winckel ADB, BDC und ihr Complement zu 180° CDG, ingleichen die Summe BDC + CDG = BDG.
3. Nehmet die Seite DB 200000 an, und ſuchet für die Zeit zwiſchen der Obſervation in A und in B die mittlere Bewegung (§. 436) ſo wiſſet ihr den Winckel AEB, folgends AGB = $\frac{1}{2}$ AEB (§. 112. Geom.). Derowegen findet ihr DG in dem Triangel BDG (§ 44. Trigon.)
4. Eignet gleichfals der Zeit zwiſchen der erſten Obſervation in A und der dritten in C die mittlere Bewegung zu, ſo wiſſet ihr den Winckel AEC, folgends ſeine Helfte DGC (§. 112. Geom.) und ihr findet in dem Triangel CDG (§. 44 Trigon.) die Seite DC.

5. In

5. In dem Triangel BDC ſuchet aus der Seite BD = 200000, der Seite DC die ihr erſt gefunden, und dem Winckel BDC den Winckel DBC und die Seite BC (§ 50 Trigon.):

6. In dem Triangel BEC aber aus dem Winckel BEC (dem die mittlere Bewegung des Planeten für die Zeit von der anderen Obſervation in B biß zu der dritten in C gleich iſt) und den beyden übrigen (§. 109. Geom.) weil nemlich BE = EC (§. 44. Geom.), nebſt der Seite BC den halben Diameter des Eccentriſchen Circuls BE.

7. Ziehet den Winckel DBC, den ihr (n. 4) gefunden, von EBC ab; ſo bleibet die Æquation EBD für die Obſervation in B übrig.

8. In dem Triangel BED ſuchet aus den beyden Seiten EB und BD (n. 3. 6.) und dem Winckel EBD (n. 7.) die Eccentricität ED und den Winckel DEB (§. 44. 52. Trigon.) deſſen Complement zu 180° HEB (§. 59. Geom.). Da euch nun bekandt iſt, in welchen Ort des Thier-Kreiſes der Punct B fället; ſo wiſſet ihr auch den Ort des APOGÆI H.

9. Endlich weil die Eccentricität und der halbe Diameter des Eccentriſchen Circuls in ſolchen Theilen gefunden, dergleichen DB 200000 hat; ſo könnet ihr durch die Regel detri auch finden, wie viel Theile die Eccentricität von denen haben müſſe, deren 100000 dem halben Diameter zukommen: welches alles man finden ſolte.

Z. E.

Z. E. Tycho hat den ♂ der Sonne entgegen geſetzt obſerviret A. 1585. d. 30 Jan. St. 19. 15′ im ♌ 21° 35′ 10″; A. 1587 d. 6. Mart. St. 7. 20′ in ♍ 25° 42′; und A. 1589 d. 14. Apr. St. 6. 20′ im ♏ 4° 23′. Alſo ADB 34° 6′ 50″, BDC 38° 41′, BDG 145° 53′ 10″. Die Zeit zwiſchen der erſten und anderen Obſervation iſt 2 J. 34 T. 12 St. 35′; von der anderen zur dritten 2 J. 39 T. 23 St. Derowegen iſt der Winckel A EB 40° 39′ 13″, BEC 43. 30 45, folgends DGB 20. 19. 36, DBG 13. 47. 14, ADC 72. 47. 50, C DG 107. 12. 10 und DCG 30. 6. 51. Hieraus nun wird auf vorgeſchriebene Weiſe gefunden DG 13721, DC 18329, DBC 63. 34. 42, BC 12792, BE 17256, EBD 4. 39. 56, EDB 25 36. 52, ED 3247. Da nun in der Obſervation in B ♂ im 25° 42′ ♍ war, ſo iſt ſein Apogæum im 0. 5′. 8″ ♍ den 6 Mart 7 St. 20′ nach dem alten Calender und Uranienburgiſchen Meridiano A 1587 geweſen. Da nun BE : DE = 17256 : 3247; ſo findet ihr DE (wenn ihr BE 100000 annehmet) 18817, deſſen Helfte 9408 die Eccentricität in der Ellipſi iſt.

Die 1. Anmerckung.

441. Wenn ihr die mittlere Bewegung für die Zeit rechnet/ ſo von einer Obſervation biß zu der anderen verfloſſen; müſſen die gantzen Circul weggelaſſen werden.

Die 2. Anmerckung.

442. Es hat zwar Kepler aus 4 Obſervationen das Apogæum und die Eccentricität zu finden angewieſen/ und hält dieſelbe Manier für beſſer: allein ich habe diejenige erwehlet / welche den Anfängern am leichteſten iſt. Die andere fin-

findet man in meinen Lateiniſchen Elementis Aſtronomiæ. In der Ellipſi ſetzet man die Sonne in D als den einen Brenn-Punct / in E iſt der andere Brenn-Punct und mitten zwiſchen beyden der Mittelpunct des Eccentriſchen Circuls.

Die 3. Anmerckung.

443. Man erwehlet aber ſolche Obſervationen/da der Planete der Sonne entgegen geſetzt iſt/weil er zu ſolcher Zeit aus der Sonne und von der Erde in einem Orte des Thier-Kreiſes geſehen wird / und daher die Ungleichheit der Bewegung aufhöret / die von der Bewegung der Erde umb die Sonne herrühret.

Der 1. Zuſatz

444. Weil man heute zutage die Zuſammenkünfte der ☉ mit dem ☿ und der ♀ obſerviren kan,und man nicht alte Obſervationen vonnöthen hat,wenn der Ort des Aphelii und die Eccentricität geſucht werden ſol, auch keine Obſervationen beqvemer ſind als die Zuſammenkúufte der ♀ und des ☿ mit der Sonne; ſo könnet ihr auf gleiche Art ſo wohl das Aphelium als die Eccentricität dieſer beyden Planeten finden.

Der 2. Zuſatz.

445. Wenn alte und neue Obſervationen mit einander verglichen werden; ſo erkennet man,daß das Aphelium ♄/♃/♂/♀ und ☿ beweglich ſey.

Die 4 Anmerckung.

446. Doch da die Bewegung überaus langſam iſt / und man in der Auflöſung gegenwärtiger Aufgabe ſolche Obſervationen annimmet/die nicht gar zu weit voneinander entfernet; ſo hat man ohne einen mercklichen Irrthum daher

zu

zu beſorgen ſetzen können / als wenn es unbeweglich von der erſten biß zu der dritten Obſervation geweſen wäre.

Die 5. Anmerckung

447. Nachdem Kepler (in ſeinen Tabul. Rudolph. part. 2) war An. 1700 das Aphelium ♄ ♐ 28°. 3′. 4″/ ♃ ♎ 8. 10. 40/ ♂ ♍ 0. 51. 29/ ♀ ♒ 3. 24. 27/ ☿ ♐ 15. 44. 29. Die Bewegung in einem Jahre iſt im ♄ 1′ 10″/ im ♃ 47″ im ♂ 1′ 7″/ in ♀ 1′ 18″/ im ☿ 1′ 45. *De la Hire*, welcher die Zuſammenkünfte der Planeten mit der Sonne obſerviret/ ſo zu Keplers Zeiten noch für unmöglich gehalten ward/ hat es etwas anders geſetzet/ wie aus beygefügtem Täffelein zu erſehen.

	Ort des Aphelii 1700			Jährl. Bewegung	
♄	♐ 29°.	14′.	41″	1′.	22″
♃	♎ 10.	17.	14	1.	34
♂	♍ 0.	35.	25	1.	7
♀	♒ 6.	56.	10	1.	26
☿	♐ 13.	3.	40.	1.	39

Von der Eccentricität wollen wir nicht eher gedencken/ bis wir verſtehen/ wie man ſie für alle Planeten in ſolchen Theilen geben kan/ dergleichen der halbe Diameter der Erdbahn/ nicht aber die Bahn eines jeden Planetens/ 100000 hat.

Die 6. Anmerckung.

448. Oben habt ihr die Zeit gefunden/ wenn der Planete den Thier-Kreiß durchlauft/ aus Obſervationen von ſeinem wahren Orte. Ihr ſollet aber von rechtswegen Obſervationen von ſeinem mittleren Orte dazu genommen haben. Derowegen könnet ihr/ nachdem ihr durch gegenwärtige Aufgabe den mittleren Ort des Planetens finden könnet/ da er der Sonne entgegen geſetzt iſt/ dieſelbe Rechnung noch einmahl von neuem vornehmen / und die Zeit des Lauffes der Planeten genauer finden.

Die 17. Erklärung

449. Die NODI oder Knotten ſind die beyden Puncte der Ecliptick / in welchen die erweiterte Bahn des Planetens ſie durchſchneidet.

Die 1. Anmerckung.

450. Die Ecliptick wird in der äuſerſten Fläche der Welt-Kugel über den Fixſternen angenommen (§. 57) die Bahn des Planetens wird von ſeinem Mittel-Puncte beſchrieben / indem er ſich umb die Sonne herumb beweget / und iſt ſolchergeſtalt weit von der Ecliptick entfernet. Bildet euch aber ein / als wenn der Circul oder vielmehr die Ellipſis darinnen ſich der Planete beweget / dergeſtalt erweitert würde / daß er gleichfals bis über die Fixſterne gienge: ſo werdet ihr euch nicht allein beſſer einbilden können / als ſonſt / wie die Bahn des Planetens gegen die Fläche der Ecliptick incliniret iſt / und ſie in zwey Puncten durchſchneidet; ſondern auch das übrige / was von der Ausſchweiffung der Planeten von der Ecliptick geſaget werden ſol / deſto leichter verſtehen.

Die 2. Anmerckung.

451. Von dem einen Nodo fängt der Planete an über die Ecliptick herauf zu ſteigen in die nordiſchen Zeichen: von dem anderen aber ſteiget er herunter in die südiſchen Zeichen. Jener wird *Nodus aſcendens*; dieſer *deſcendens* genennet. Zuweilen heiſſet auch jener *Nodus Borealis*: dieſer aber *Auſtralis*. Jenen deutet man an durch ☊; dieſen aber durch ☋.

Die 18. Erklärung.

452. Die INCLINATION wird genennet der Bogen PR eines Circuls / der durch den Planeten P und die Ecliptick dergeſtalt aus der Sonne S beſchrieben wird / daß er mit ihr in R einen rechten Winckel machet / oder der Winckel an der Sonne PSR / deſſen Maaß der Bogen PR iſt.

Tab. VII. Fig. 37.

Die

Die 19. Erklärung

453. Das Argument der INCLINATION iſt der Bogen von der erweiterten Bahn des Planetens NP, welcher zwiſchen ſeinem aufſteigenden Knotten und dem Orte P / wo der Planete aus der Sonne S geſehen wird / enthalten iſt. Tab. VII Fig. 37.

Die 20. Erklärung.

454. Der Eccentriſche Ort des Planetens iſt der Punct P in ſeiner erweiterten Bahn / in welchem er aus der Sonne S geſehen wird.

Anmerckung.

455. Daher nennet man auch die Eccentriſche Länge des Planetens den Bogen der Ecliptick/welcher zwiſchen dem o ♈ und der Inclination des Planetens PR enthalten iſt.

Die 21. Erklärung.

456. Die Reduction zur Ecliptick iſt der Unterſcheid zwiſchen der Eccentriſchen Länge und dem Argument der Inclination.

Anmerckung.

457. Hier muß die Eccentriſche Länge wie das Argument der Inclination von dem aufſteigenden Knoten an gerechnet werden.

Die 22. Erklärung.

458. Die Curtirte oder verkürtzte Weite des Planetens iſt die Linie SR / welche zwiſchen dem Mittelpuncte der Sonne S und der Perpendicular-Linie PR aus dem Planeten P auf der Fläche der Ecliptick enthalten iſt. Der Tab. V. Fig. 39.

Unterſcheid zwiſchen der Curtirten Weite SR und wahren PS von der Sonne S heiſſet die Curtirung oder Verkürtzung.

Die 17. Aufgabe.

459. Die Knotten zu obſerviren.

Auflöſung.

Obſerviret einige Zeit hinter einander die Länge und Breite der Planeten (§. 352) und wenn ihr mercket, daß ſie ſehr abnimmet, ſo ſtellet dieſe Obſervationen mit Fleiß fort, biß ihr findet, daß der Planete keine Breite hat, denn weil ihr zugleich ſeine Länge obſerviret, ſo wiſſet ihr den Knoten.

Zuſatz.

460. Wenn ihr die neuen Obſervationen mit den alten vergleichet, werdet ihr nicht allein inne werden, daß ſie nach der Ordnung der Zeichen fortrücken; ſondern auch wie ſchnelle dieſe Bewegung ſey.

Die 1. Anmerckung.

461. Daher hat man die Taffeln von der Bewegung der Knoten ausrechnen können. Denn da die Bewegung ohne dem ſehr langſam iſt / nimmet man an / daß ſie in gleicher Zeit einen gleichen Bogen fort rücken.

Die 2. Anmerckung.

462. Wo die Knoten im Anfange dieſes Jahrhundertes geweſen und wie viel ſie in einem Jahre fortrücken / könnet ihr aus beygeſetztem Täffelein erſehen. Denn unerachtet bloß des aufſteigenden gedacht wird; ſo wiſſet ihr doch auch zugleich den Ort des niederſteigendens / wenn ihr 180° dazu addiret; weil vermöge der Obſervationen die beyde Knoten 180° von einander entfernet ſind und daher die Bahn eines

jeden

jeden Planetens die Fläche der Ecliptick mitten in der Sonne durchſchneidet.

	Ort des ☊.	Jährliche Bewegung.
Nach Keplern.	♄. 22°. 49′. 4″ ♋	1′. 12″
	♃. 5. 3′. 47 ♋	0. 4
	♂. 17. 50. 46 ♉	0. 40
	♀. 14. 19. 5 ♊	0. 47
	☿. 14 47. 26. ♉	1. 25
Nach *de la Hire.*	♄. 21°. 56. 29 ♋	1. 12
	♃. 7. 11. 44 ♋	14
	♂. 17. 25. 20 ♉	37
	♀. 13. 54. 19 ♊	46
	☿. 14. 53. 14 ♉	1. 25

Die 18. Aufgabe.

463. Die gröſte Inclination des Planetens zu finden / das iſt / den Winckel / den ſeine Bahn mit der Erdbahn oder ſeine erweiterte Bahn mit der Ecliptick machet.

Auflöſung.

1. Wenn euch die Bewegung der Sonne und der Ort der Knotten und ihre Bewegung bekandt ſind, könet ihr finden, wenn die Erde in einen derſelben kommet. Tab. V. Fig. 38.
2. Obſerviret zu ſelbiger Zeit die Länge des Planetens ♈A und ſeine Breite AB (§. 352).
3. Ziehet die Länge der Sonne ♈N von der

Länge des Planetens ♈ B ab, ſo bleibet N B übrig.

4. Da euch nun in dem ſphäriſchen Triangel NAB, der bey B rechtwincklicht iſt, die Seiten AB und BN gegeben werden, könnet ihr (§. 46. Trigon. Sphær.) den Winckel N finden, den man verlangete.

Anmerckung.

464. Kepler ſetzet dieſen Winckel im ♄ 2° 32′, im ♃ 1° 20″, im ♂ 1° 50′ 30″, in ♀ 3° 22′, im ☿ 6° 54′. Bisher hat man aus denen Obſervationen keine Urſache zu muthmaſſen, daß er veränderlich ſey.

Die 19. Aufgabe

Tab. VII. Fig. 37. 465. Aus dem gegebenen Inclinations-Winckel PNR und dem Argumente der Inclination PN die Inclination PR zu finden.

Auflöſung.

Die Auflöſung iſt völlig wie in der 9 Aufgabe des erſten Theiles (§. 108).

Anmerckung.

466. Auf ſolche Art iſt die Tabula Inclinationum der Planeten gerechnet worden.

Die 20. Aufgabe.

467. Aus dem gegebenen Inclinations-Winckel PNR und dem Argumente der Inclination PN die Reduction zu finden.

Auflöſung.

1. Suchet den Bogen NR (§. 47. Trigon. Sphær.)

2. Zie-

2. Ziehet die Bogen NR und NP von eiander ab, ſo bleibet die Reduction übrig (§. 457).

Anmerckung

468. Auf ſolche Art iſt die Tabula Reductionum gerechnet worden. Exempel hiervon zu geben iſt nicht nöthig/ weil ſie mit denen überein kommen/ die in dem erſten Theile von der Declination / geraden Aſcenſion und Länge der Sonne gegeben worden.

Die 21. Aufgabe.

469. Aus der gegebenen Weite des Planetens von der Sonne PS und der Inclination PSR die Curtirte Weite RS zu finden. Tab. V. Fig. 39.

Auflöſung

Weil der Triangel PRS bey R rechtwincklicht iſt, ſo verhält ſich wie der Sinus totus oder Radius des Eccentriſchen Circuls zu der gegebenen Weite PS, ſo der Coſinus der Inclination das iſt, der Sinus des Winckels RPS zu der Curtirten Weite RS (§. 44. Trigon.).

Zuſatz.

470. Ziehet die Curtirte Weit RS von der wahren Weite des Planetens von der Sonne PS ab; ſo bleibet die Curtirung in ſolchen Theilen übrig, dergleichen der halbe Diameter des Eccentriſchen Circuls 100000 hat.

Anmerckung

471. Solcher geſtalt iſt die Tabula Curtationum gerechnet worden auf alle Grade des Arguments der Inclination. Und ſind demnach die Tabulæ Inclinationum, Reductionum & Curtationum bey dem Kepler in ſeinen Rudolphinis für jeden Planeten in eine gebracht.

Die 23. Erklärung

472. Der heliocentriſche Ort des Planetens iſt der Punct der Ecliptick/ wo der Planete aus der Sonne geſehen wird: der geocentriſche aber/ wo er von der Erde geſehen wird.

Anmerckung.

473. Was bisher von der Bewegung der Planeten geſaget worden/ dienet nur ihren Ort zu finden/ wenn ſie aus der Sonne geſehen werden. Und daher ſehen wir ihn niemahls in demſelben/ als wenn er der Sonne entweder entgegen geſetzt iſt/ oder mit ihr zuſammen kommet. In den anderen Fällen aber entſtehet noch eine andere Ungleichheit in der Bewegung der Planeten/ die zu und abnimmet/ nach dem die Erde ihnen entweder näher kommet/ oder weiter von ihnen weggehet. Und iſt dieſes ein klarer Beweiß/ daß die Erde ſich umb die Sonne bewegen müſſe; weil nemlich dieſe Ungleichheit ſo gar genau mit der Bewegung der Erde verknüpfet iſt. Von dieſer nun iſt noch nöthig zu reden.

Die 24. Erklärung.

Tab. VII Fig. 37. **474. Der Commutations-Winckel oder Winckel an der Sonne** ESR **iſt der Unterſcheid zwiſchen dem wahren Orte der Sonne** E**/ wo ſie nemlich von der Erde geſehen wird/ und dem zur Ecliptick reducirtem Orte des Planetens** R**.**

Zuſatz.

475. Er wird alſo gefunden/ wenn ihr den wahren Ort der Sonne und den heliocentriſchen des Planetens voneinander abziehet.

Die 25. Erklärung.

476. Der Elongations-Winckel ETR

(wel-

(welcher auch der Winckel an der Erde genen-
net wird) iſt der Unterſcheid zwiſchen dem
wahren Orte der Sonne E und dem wahren
Orte des Planetens / wo er von der Erde ge-
ſehen wird.

Die 26. Erklärung

477. Die PARALLAXIS der Erd-Bahn
iſt der Winckel SRT oder der Unterſcheid zwi-
ſchen dem Commutations- und Elongati-
ons-Winckel.

Anmerckung.

478. Es iſt abermahls ein herrlicher Beweiß für die Be-
wegung der Erde umb die Sonne / daß dieſe Parallaxis gröſ-
ſer iſt im Marte als im Jupiter und gröſſer im Jupiter als im
Saturno: denn der erſte iſt der Erde näher als der andere /
der andere aber näher als der dritte. Die Gröſſe der Paral-
laxis aber richtet ſich allzeit nach der Weite. (§. 213).

Die 22. Aufgabe.

479. Aus dem gegebenen Commutations-
Winckel ESR / der Weite der Erde von der Tab. VII Fig. 37.
Sonne TS und der Curtirten Weite des Pla-
netens SR, den Elongations-Winckel STR /
die Parallaxin der Erdbahn SRT und die Wei-
te des Planetens von der Erde TR zufinden.

Auflöſung.

1. Ziehet den Commutations-Winckel ESR von
180° ab, ſo bleibet der Winckel RST übrig.
2. Da euch nun in dem Triangel RST auch die
beyden Seiten TS und SR gegeben ſind; kön-
net ihr den Elongations-Winckel T und die
Parallaxin der Erdbahn SRT (§. 52. Trig.)

folgends die Weite TR (§.44. Trig.) finden: welches man thun ſolte.

Anmerckung.

480. Einige nennen den Commutations-Winckel *Anomaliam Orbis*.

Die 27. Erklärung.

481. Die Breite des Planetens iſt die Weite von der Ecliptick PR, wie ſie von der Erde geſehen wird / das iſt der Winckel RTP.

Tab. VII. Fig. 37.

Anmerckung.

482. Alſo iſt der Unterſcheid zwiſchen der Inclination und der Breite des Planetens leicht zu erachten. Jene nemlich iſt der Winckel PSR / unter welchem des Planetens Abſtand von der Ecliptick aus der Sonne geſehen wird: dieſe aber der Winckel RTP / unter welchem eben dieſer Abſtand aus der Erde erſcheinet.

Die 23. Aufgabe.

483. Die Breite des Planetens zu finden aus dem gegebenen Commutations-Winckel ESR und Elongations-Winckel STR.

Auflöſung.

Man inferiret: wie der Sinus des Elongations-Winckels RTS zu dem Sin. des Commutations-Winckels RSE oder RST (§.5. Trigon.) ſo der Cotangens des Inclinations-Winckels RSP zum Cotangente der Breite oder des Winckels PTR.

Beweiß.

Wie SR zu TR alſo der Cotangens RSP

zu

zu dem Cotangente RTP (§. 412.). Nun iſt SR zu TR wie der Sinus RTS zu dem Sin. RST (§. 43. Trigon.). Derowegen wie der Sinus RTS zu dem Sin. RST ſo der Cotangens RSP zum Cotangente RTP (§. 70. Arithm.) W. Z. E.

Die 1. Anmerckung.

484. Weil die Breite des Planetens nicht ſehr groß iſt / ſo nehmen einige an / es verhalte ſich die Inclination zu der Breite wie RS zu TR / oder wie der Sinus RTS zu dem Sin. RST. Vid. *Mercator* in Inſtit. Aſtron. lib. 2. ſect. 2. c. 23. p. 161.

Der 1. Zuſatz.

485 Wenn die Winckel RST und STR gegeben ſind, wiſſet ihr die Verhältnis der Weite der Erde TS und des Planetens RS oder auch PS von der Sonne S gegeneinander.

Die 2. Anmerckung.

486. Auf ſolche Weiſe hat man gefunden / daß wenn die mittlere Weite der Erde von der Sonne 10 iſt / die mittlere Weite ☿ von der Sonne 4 / der ♀ 7 / des ♂ 15 / des ♃ 52 und des ♄ 95 ſey.

Der 2. Zuſatz.

487. Wenn man die Verhältnis des halben Diameters von dem Eccentriſchen Circul eines jeden Planetens zu dem halben Diameter des Eccentriſchen Circuls der Erde weiß (§. 485) und die Eccentricität eines jeden in ſolchen Theilen, dergleichen der gedachte halbe Diameter 100000 hat (§. 440); ſo kan man die Eccentricität für alle Planeten in ſolchen Theilen

finden, dergleichen der halbe Diameter des Eccentriſchen Circuls der Erde 100000 hat.

Die 3. Anmerckung.

488. Nach Keplern (in Epit. Aſtron. lib. 6. part. 2. p. 732. & part. 3. p. 765.) ſind die Eccentricitäten und Weiten von der Sonne in dergleichen Theilen folgende.

	Gröſte Weite	Mittlere	Kleineſte	Eccentr.
♄	1005207	951000	896793	5700
♃	544708	519650	494592	4822
♂	166465	152350	138235	9263
♁	101800	100000	982000	1800
♀	72900	72400	71900	694
☿	46955	38806	30657	21000

Der 3. Zuſatz.

489. Wenn ihr die Zeiten der Bewegung des Planeten umb die Sonne mit ihren Weiten von derſelben vergleichet, werdet ihr befinden, daß ſich die Qvadrate der Bewegungen gegeneinander verhalten wie die Cubi der Weiten: welches Kepler zu erſt von den Haupt-Planeten wahrgenommen, *Caſſini* aber auch von den Monden des Saturni und Jupiters richtig befunden.

Die 4. Anmerckung.

490. Z. E. Saturnus gehet beynahe in 30/ Jupiter in 12 Jahren umb die Sonne (§. 436). Alſo ſind die Qvadrate von der Zeit ihrer Bewegung umb die Sonne 900 zu 144. Die Weite des Saturni von der Sonne verhält ſich zu des Jupiters ſeiner bey nahe wie 9 zu 5 (§. 486) und alſo die Cubi derſelben/ wie 729 zu 125. Es iſt aber bey nahe 900 : 144 = 729 : 125 (§. 66. Arithm.). In den Jupiters-Monden verhalten ſich

die

die Zeiten/ in welchen ſie umb ihn herumb kommen / beynahe wie $1\frac{3}{4}$/ $3\frac{3}{5}$/ $7\frac{1}{6}$ und $16\frac{3}{4}$/ ihre Weiten vom Jupiter wie $5\frac{2}{3}$/ 9/ $14\frac{1}{3}$ und 25. Alſo iſt das Qvadrat der Zeit des erſten zu dem Qvadrate der Zeit des anderen 3 : 13/ und der Cubus der Weite des erſten zu dem Cubo der Weite des anderen 182 : 729. Es iſt aber bey nahe 3 : 13 = 182 : 729. (§. 66. Arithm.)

Die 5. Anmerckung.

491. Bißher habe ich die Bewegung der Planeten umb die Sonne erkläret. Nun muß ich auch noch von der Bewegung des Monds reden. Es beweget ſich aber derſelbe umb die Erde in einem Monate und zugleich mit der Erde umb die Sonne in einem Jahre. Unerachtet aber keine *Parallaxis* der Erdbahn hier ſtat findet / indem er ſich nicht wie die übrigen Planeten hauptſächlich umb die Sonne beweget; ſo kan man doch mit der bloſſen Æquatione centri nicht auskommen/ als nur wenn Neu- und Voll-Mond iſt/ in anderen Fällen findet ſich mehrere Ungleichheit in ſeiner Bewegung als in den übrigen Planeten; welches auch ſo ſeyn muß/ wie *Newton* in ſeinen Principiis Philoſophiæ Naturalis Mathematicis lib. 3. prop. 22. & ſeqq. und aus ihm *Gregorius* in Elementis Aſtronomiæ prop. 21. f. 317. & ſeqq. a priori erwieſen. Und hieraus ſehen wir abermahl die Vortreflichkeit des Copernicaniſchen Welt-Baues / wie er von Keplern ergäntzet worden/ weil man auch die Urſachen zeigen kan/ warumb die Planeten ſich nach den Kepleriániſchen Bewegungs-Geſetzen ſo genau richten / und wie das gantze Welt-Gebäude unverändert ſo lange Zeit dauren kan.

Die 24. Aufgabe.

492. Die Zeit zu finden/ in welcher der Mond umb die Erde herumb kommet / das iſt/ die Gröſſe eines Periodiſchen Monats zu determiniren: ingleichen die Zeit zu finden/ welche von einem Voll-Monden biß zu dem anderen verflieſſet oder die Gröſſe eines Synodiſchen Monats zu determiniren.

Aufloͤſung.

1. Vergleichet mit einander zwey Obſervationen

nen von Monds-Finſterniſſen, denn weil der Mond recht voll iſt, wenn er der Sonnen entgegen geſetzt iſt, dieſes aber in dem Mittel der Finſternis geſchiehet; ſo dörffet ihr nur die Zeit, welche zwiſchen zweyen Finſterniſſen verfloſſen durch die Zahl der Synodiſchen Monate, ſo wehrender Zeit vorbey geſtrichen, dividiren; der Qvotient zeiget die Gröſſe eines Synodiſchen Monats an.

2. Rechnet die mittlere Bewegung der Sonne für die Zeit eines Synodiſchen Monats aus (§.388); und addiret ſie zu 360: ſo wiſſet ihr, wie viel Grade und Minuten der Mond wehrender Zeit durchlauffen. Denn in einem Synodiſchen Monate hat der Mond ſeine Bahn umb die Erde oder den gantzen Thier-Kreiß, und über dieſes ſo viel Grade durchlauffen, als die Sonne in einem Synodiſchen Monate in der Ecliptick fortgerückt zu ſeyn ſcheinet.

3. Sprechet: Wie die gefundene Grade und Minuten zu der Gröſſe des Synodiſchen Monats alſo 360 zu der Gröſſe des Periodiſchen.

Z. E. Copernicus hat zu Rom A. 1500. zwey Stunden M. 20 nach Mitternacht d. 6. Nov. eine Monds-Finſternis obſerviret, u. A. 1523. St. 4. M. 25. den 25. des Auguſtmonats eine andere zu Cracau. Hieraus findet ihr die Gröſſe des Synodiſchen Monats folgender geſtalt:

J.

J. 1523. T. 237 St. 4. M. 25.
J. 1500 T. 310 St. 2. M. 20.

J. 22. T. 292 St. 2 M. 5.
Schaltt-Tage 5

Mittlere Zeit J. 22 T. 297 St. 2. M. 5
das iſt St. 199850 oder 11991005 M.
welche durch 282 Monathe, die wehrender Zeit verfloſſen, dividiret fűr einen Monat, bringen 42521 M 9 S 9 T.

Grőſſe des Synodiſchen Monats 29 T. 12. St. 41 M.

Eben Copernicus hat A. 1522 den 6 Sept. 1. St. 20′ nach Mitternacht, das iſt, im 2272 Jahre des Nabonaſſers, zu Cracau eine Mond-Finſternis obſerviret, und im 28 Jahre des Nabonaſſers iſt eine andere zu Babylon umb Mitternacht zwiſchen dem 18 und 19 des Monaths Toth geſehen worden, oder nach dem Cracauiſchen Meridiano den 26 Aug. St. 10 M. 10 nach Mittage.

J. 2272 T. 6 Sept. 13. St. 20 M.
J. 28 T. 26 Aug. 10 St. 10 M.

Mittlere Zeit 2243 Egyptiſche Jahre T. 11. St. 3. 10′. das iſt 1178936830 M.

Wenn ihr dieſe Zahl durch die vorhin gefundene Grőſſe des Monats dividiret, ſo zeiget der Qvotient, daß wehrender Zeit 27724 Monate verfloſſen. Durch dieſe Zahl dividiret die mitle-

lere Zahl, ſo kommet die Gröſſe des Synodiſchen Monats 42524 M. 3 S. 10 T. 9 Q.

das iſt T. 29. St. 11. M. 44 S. 3. T. 10.

In dieſer Zeit vollbringet die Sonne in der Ecliptick 29° 6′ 24″ 18‴ und alſo der Mond 389° 6′ 24″ 18‴. Derowegen wird die Gröſſe des Periodiſchen Monats gefunden 27 T. 7 St. 43 M. 5 S.

Die 1. Anmerckung.

493. Weil die wahre Bewegung ſo wohl der Sonne als des Monds von der mittleren unterſchieden iſt; ſo ſolte von rechtswegen die Sonne und der Mond in beyden Finſterniſſen in einem Grade der Anomalie/ das iſt/ gleich weit von ihrem Apogæo geweſen ſeyn/ denn ſo iſt die Æquatio centri beyderſeits gleich groß: allein wenn die Obſervationen von den Finſterniſſen ſehr weit von eiander entfernet ſind/ wird der daher beſorgende Fehler kaum verſpüret. Kepler ſetzt die Tägliche mittlere Bewegung in den Tabulis Rudolphinis f. 79. 13° 10′ 35″; welchem *de la Hire* in ſeinen Tabulis p. 23. beypflichtet.

Der 1. Zuſatz

494. Weil ihr wiſſet, daß der ☽ innerhalb dem Synodiſchen Monate 360° von der Sonne weg kommet; ſo könnet ihr durch die Regel detri finden, wie viel Grade und Scrupel er in einem Tage von ihm weggehet.

Der 2. Zuſatz.

495. Und da der Mond in ſeiner völligen Verfinſterungmit einer Weile entweder in dem Knoten oder faſt in denenſelben iſt; ſo könnet ihr auf eine gleiche Art durch Obſervationen von ſolchen Finſterniſſen die Bewegung der Knoten finden. Denn wenn ihr auf die Zeit der

mitt-

mittleren Verfinſterung den Ort der Sonne ſuchet, dörffet ihr nur 180° addiren, umb den Ort des Knotens zu haben.

Die 2. Anmerckung.

496. Die Obſervationen geben es / daß die Knoten des Monds ſich in die vorhergehende Zeichen bewegen/und zwar nach Keplern in einem Tage 3′48″38‴. Dahingegen die Knoten aller übrigen Planeten in die folgende Zeichen fortrücken. Man nennet den auffſteigenden Knoten den Drachenkopf/den niederſteigenden aber den Drachenſchwantz.

Der 3. Zuſatz.

497. Wenn ihr die tägliche Bewegung des Knotens zu der Bewegung des Monds addiret, ſo habet ihr die Bewegung ſeiner Breite, das iſt, wie weit er in einem Tage von dem Drachenkopfe wegkommet, und könnet dannenhero durch die Regel detri finden, in wie vieler Zeit er 360° von ihm weggehet, das iſt, wieder von neuem zu ihm kommet: welche Zeit der Drachen-Monat (Menſis Draconticus) genennet wird.

Die 3. Anmerckung.

498. Auf ſolche Weiſe ſind die Tabulæ motus Latitudinis gerechnet worden / die wir bey einigen finden/ als bey dem *Bullialdo* in ſeinen Tabulis Philolaicis, daraus die Weite des Mondens von dem Drachen-Kopfe gefunden wird. Kepler rechnet die Bewegung der Breite in einem Tage 13° 46.

Die 28. Erklärung

499. **Die erſte Ungleichheit in der Bewegung des Mondens wird genennet / welche aus der Eccentricität entſtehet und im Neu-und Vollmonden der Unterſcheid zwiſchen**

ſchen dem wahren und mittleren Orte des Mondens giebet.

Anmerckung.

500. Kepler ſetzet / der Mond bewege ſich in einer Ellipſi, in deren einem Brenn-Puncte die Erde iſt / eben ſo wie die anderen Planeten in einer Ellipſi, in deren einem Brenn-Puncte die Sonne iſt. Derowegen da die Taffeln / welche man nöthig hat den wahren Ort des Mondens im Neu-und Voll-Monden zu finden / eben ſo wie in der Sonne und den übrigen Planeten gerechnet werden / iſt nicht nöthig weiter etwas hiervon zu gedencken. Die Bewegung des Apogæi iſt nach dem Kepler in einem Tage 6′ 41″ und daher des Mondens von ſeinem Apogæo 13° 3′ 54″ / folgends kommet er wieder zu ſelbigem / wenn er einmahl von ihm weggegangen / in 27. T. 13. St. 18. M. 35. S. welche Zeit man den **Anomaliſtiſchen Monat** (menſem Anomaliſticum) zu nennen pfleget. Die Eccentricität AB ſetzet er 4362 ſolcher Theile / dergleichen BP der halbe Diameter des Eccentriſchen Circuls 100000 hat. Wenn man die Æquationem centri auf eine gegebene Zeit finden kan; ſo läſſet ſich die Gröſſe des Synodiſchen / Periodiſchen und Drachen-Monats genauer berechnen als vorhin (§. 492 & ſeqq.) geſchehen / in dem man die Zeit findet / da der Mond und die Sonne nach ihrer mittleren Bewegung einander entgegen geſetzt geweſen. Es wird aber die Eccentricität und der Ort des Apogæi aus drey Finſterniſſen gefunden völlig wie die Eccentricität und der Ort des Aphelii in den oberen Planeten (§. 440). Dieſe Ungleichheit verurſachet / daß von einem Neu-Monden biß zu dem Voll-Monden nicht beſtändig gleich viel Tage ſind. Denn ſo wohl der Mond als die Sonne gehen wegen derſelben umb das Apogæum geſchwinder fort als umb das Perigæum.

Tab. VII Fig. 36.

Die 29. Erklärung.

501. **Wenn man den Ort des Mondens auf eine ſolche Art wie den Ort der Sonne rechnet (§. 482) / und ihn zugleich mit Fleiß obſerviret (§ 352.) ; ſo trifft die Rechnung der Obſervation zu / ſo ofte Neu-oder Voll-Mond iſt: allein auſſer dieſem niemals. Und**

zwar

zwar iſt der Unterſcheid umb ſo viel mercklicher / je näher der Mond dem erſten oder letzten Viertel kommet / und in Vierteln am allergröſten. Dieſer Unterſcheid nun wird die andere Ungleichheit des Mond-Lauffes genennet. Wenn die Viertel in das Apogæum des Mondens oder die Knoten fallen; ſo findet ſie den gantzen Monat nicht ſtat.

Die 1. Anmerckung

502. Dieſe Ungleichheit gehet in einem Monate zweymahl zu Ende. Denn zweymahl findet ſie gar nicht ſtat / nentlich im Neu- und Voll-Monden; zweymahl iſt ſie am gröſten / nemlich im erſten und letzten Viertel.

Die 2. Anmerckung.

503. Wenn alſo nicht Neu- oder Voll-Mond iſt / ſo nennet man den einmahl æquirten Ort des Mondens Locum Lunæ fictum, welcher durch die andere Æquation noch weiter corrigiret werden muß.

Die 3. Anmerckung

504. Es behält zwar Kepler nur eine einige Ellipſin für den Mond / gleichwie für die übrigen Planeten: doch damit er die andere Ungleichheit ausrechnen kan / ſetzet er in der einen Bahn eine doppelte Eccentricität / ein doppeltes Apogæum und eine doppelte Lineam Apſidum, und alſo auch zwey Triangula æquatoria, durch deren Flächen die æquationes phyſicæ exprimiret werden / dadurch die Bewegung des Mondens entweder ſchneller oder langſamer wird. Und weil die andere Ungleichheit auch die Breite des Mondens mit betrift / ſo muß man den Winckel / welchen die Bahn des Planetens mit der Ecliptick in den Knoten macht / veränderlich ſetzen.

Die 30 Erklärung.

505. Die Weite der Sonne von dem Apogæo oder auch dem Knoten des Monds / iſt ein Bogen der Ecliptick DG Tab. VII Fig. 40.

zwiſchen dem Apogæo oder auch dem Knoten D und dem wahren Orte der Sonne G. Man nimmet auch davor den Winckel an der Erde DAG an/ deſſen Maaß der Bogen DG iſt/der zuweilen das Complement zu 360°.

Anmerckung.

506. Z. E. Es ſey der Drachen-Kopf D/ der Drachen-Schwantz F/die Sonne in G: ſo iſt ſie umb den Bogen DFG von dem Drachen-Kopfe weg. Man nimmet für die Weite das Complement deſſelben zu 360° oder den Winckel DAG an.

Die 31. Erklärung.

507. **Die Monatliche oder Veränderliche Eccentricität iſt diejenige/ wodurch die andere Ungleichheit des Mond-Lauffes erkläret wird.**

Die 25. Aufgabe.

508. **Die Monatliche Eccentricität zu finden.**

Auflöſung.

Tab. VII Fig. 40 Es ſey HAG die Linie, in welcher die Zuſammenkunft des Mondens mit der Sonne geſchiehet und ihr entgegen geſetzet wird. Laſſet aus dem Mittelpuncte der Mondbahn B auf die Linie HG eine Perpendicular-Linie BC fallen und ziehet durch die Erde A mit ihr die Linie IK parallel: ſo ſind die beyden Eccentricitäten des Punctes B die Linien AB und BZ oder AC, deren jene für die erſte Ungleichheit, die andere aber für die andere gehöret. Weil nun

nun in D das Apogæum des Mondens, in H der Ort iſt, da er der Sonne entgegen ſtehet, ſo wiſſet ihr den Winckel DAH. Derowegen da in dem rechtwincklichten Triangel BAC auch die Seite AB bekandt iſt als die unveränderte Eccentricität des Mondens; könnet ihr die veränderliche AC (§. 44. Trigon.) finden.

Z. E. Es ſey BAC 36°, AB 4362.

Log. Sin. Tot.	10.0000000
Log. AB	3.6396857
Log. Sin. ABC	9.9079576
Log. AC	13.5476433,

welchem in den Taffeln zu kommen 3529.

Die 32. Erklärung.

509. **Die monatlichen Scrupel der Länge ſind der Werth des gröſten** Trianguli Æquatorii ZOB **oder** BNZ/ **welches auf der monatlichen Eccentricität aufgerichtet wird/ in ſolchen Theilen/ dergleichen das allergröſte 60 hat/ wenn nemlich der Punct B in E fället.** Tab. VII Fig. 40.

Anmerckung.

510. Verlängert BC biß an die Mond-Bahn in O und N. Ziehet BZ mit CA parallel/ und aus O und N die Linien OZ und NZ/ ſo hält der Triangel BOZ oder BNZ die monatliche Scrupel der Länge in ſich für denjenigen Monat/ da die Weite der Sonne von dem Apogæo des Mondens der Winckel DAH iſt.

Die 26. Aufgabe.

Tab. VII Fig. 40 511. Aus der monatlichen Eccentricität AC oder BZ und der beſtändigen AB die monatlichen Scrupel der Länge zu finden.

Aufflöſung.

1. Multipliciret beyde Eccentricität durch $\frac{1}{2}$ BN oder $\frac{1}{2}$ BL; ſo bekommet ihr die Triangel BAL und BNZ.
2. Saget: Wie der Triangel BLA zu 60 Minuten, ſo der Triangel BNZ zu den monatlichen Scrupeln der Länge.

Anmerckung.

512. Z. E. Es ſey BZ = 3529 / BO 100000 / ſo iſt BOZ 176450000. Wenn der Punct B in E fället / ſo iſt AC = AE = 4362 / die Fläche des Triangels auf ſelbiger Eccentricität 218100000. Derowegen ſaget 21810 geben 60 was geben 17645? Und ihr findet durch die Regel Detri BOZ beynahe 48′ 33″. Unerachtet aber in der Ellipſi die Linien BO und BN dem halben Diameter BD nicht völlig gleich ſind; ſo hat doch Kepler erwieſen (in Epit. Aſtron. lib. 6. part. 4. p. 800) daß der Unterſcheid in gegenwärtigem Falle nicht zu beobachten ſey / denn der gröſte Fehler / ſo daher entſtehen kan / wenn B in E fället / iſt nicht über 17 Secunden.

Die 33. Erklärung.

513. Ziehet durch den Mittelpunct des Eccentriſchen Circuls B die Linie PQ mit HG oder der Linie des Monatlichen Apogæi parallel / der Mond ſey nach ſeinem einmahl æquirten Orte in L: ſo heiſſet der Bogen PL oder der Winckel PBL das Monatliche Argument der Länge.

Die 27. Aufgabe.

514. Aus dem Apogæo des Monds D, dem wah-

wahren Orte der Sonne H und der Eccentri- Tab. VII
ſchen Anomalie des Mondens LBD / Das Fig. 40.
monatliche Argument der Länge PBL zu finden.

Aufloͤſung.

1. Ziehet den Ort der Sonne H und den Ort des Apogæi des Mondens D von einander ab, ſo bleibet der Winckel HAD übrig, dem PBD wegen der parallel-Linien GH und PQ gleich iſt (§.97. Geom.)
2. Ziehet ferner den Winckel PBD von LBD ab, ſo bleibet PBL übrig.

Z. E. Das Apogæum des Mondes ſey im ♈ 24°, ☉ im 0 ♊; ſo iſt HAD 36°. Es ſey ferner LBD 81° 42′ 24″, ſo iſt PBL 45° 42′ 24″.

Die 28. Aufgabe.

515. Aus der monatlichen Eccentricität AC und dem Winckel HAD den Unterſcheid der Triangel ALC und BLZ zu finden / welchen Kepler Particulam exſortem nennet.

Aufloͤſung.

1. Da im Triangel BCA auſſer dem rechten Winckel C der Winckel CAB und die Seite AB bekandt ſind; koͤnet ihr die Linie CB finden (§. 44 Trigon.).
2. Multipliciret CB durch $\frac{1}{2}$ AC; ſo habet ihr den Triangel ACB (§.156 Geom.).
3. Suchet ferner den Inhalt des Eccentri-

ſchen Circuls aus dem halben Diameter BL und

4. Schlieſſet endlich, wie derſelbe zu 360° oder 1296000'' ſo der Triangel ACB zur Particula exſorte.

Z. E. Es ſey HAD 36°, AB 4362, AC 3529; ſo iſt

Log. Sin. tot.	10.0000000
AB	3.6396857
Sin. BAC	9.7692187
Log. BC	13.4089044

Log. BC 13.4089044, welchem in den Taffeln 2564 zukommen.

Demnach iſt △ ACB = 4524178, folgends weil die Fläche des Circuls 3140000 0000 (§. 168. Geom.), die particula exſors 3' 6''.

Beweiß.

Denn weil AC = BZ, ſo verhalten ſich die Triangel ALC und BLZ wie ihre Höhen LV und LT (§. 176. Geom.). Wiederumb weil die Triangel BLZ und BAC gleiche Grund-Linien BZ und AC haben; ſo verhält ſich TL : TV = BLZ : BAC (§. cit.) Nun iſt TL : TV = BLZ : BLZ - CAL. Derowegen BLZ : BAC = BLZ : BLZ - CAL, folgends BLZ : BLZ = BAC : BLZ-CAL (§ 111. Arithm.) Derowegen iſt BAC = BLZ - CAL. W. Z. E.

Die

Die 29. Aufgabe.

516. Aus dem monatlichen Argumente LBP und der Particula exſorte die monatliche Æquation zufinden. Tab. VII Fig. 40.

Aufloͤſung

1. Weil die monatlichen Scrupel der Werth des Triangels BNZ in ſolchen Scrupeln ſind, dergleichen dieſer Triangel in einem Monathe, da Neu- und Voll-Mond im Apogæo oder Knoten geſchehen, 60 haͤlt, die Triangel BNZ und BLZ aber ſich wie der Sinus totus BN zu dem Sinu des monatlichen Arguments LT verhalten; ſo koͤnnet ihr den Werth des Triangels BLZ in beſchriebenen Scrupeln durch die Regel de tri finden.
2. Da nun nach Keplern der groͤſte von dieſen Triangeln 2° 30′ von der Circul-Flaͤche haͤlt; ſo ſaget: wie 60′ zu 2° 30′ ſo der Werth des Triangels BLZ, den ihr gefunden, zu ſeinem Werthe in ſolchen Theilen, dergleichen die Circul-Flaͤche 360 hat.
3. Von dieſem Werthe ziehet die particulam exſortem ab, ſo bleibet der Triangel ALC oder die monatliche Æquation uͤbrig. Wenn der Triangel BLZ groͤſſer als ALC, ſo muͤſſet ihr die particulam exſortem addiren.

Z. E. Es ſey LBP 45° 42′ 24″ △ BNZ 48′

 33″,

33″; ſo iſt LT 7.1577 und die dem △ BLZ zugehörigen Scrupel ſind 2085‴/ Saget wie 60′ zu 2° 30′, das iſt, wie 3600 zu 9000 oder wie 2 zu 5 ſo 2085 zu 5212. Demnach iſt der Triangel BLZ 1° 26′ 52″/ folgends wenn die particula exſors 9′ 6″ davon abgezogen wird, die monatliche Æquation 1° 17′ 46″.

Die 30. Aufgabe.

517. Aus der gegebenen monatlichen Æquation und der mittleren Anomalie/ welche der einmahl coæquirten zukommet / die mittlere Anomalie zu finden / welche der zum andernmahl coæquirten zugehöret.

Tab. VII Fig. 40.

Auflöſung.

1. Wenn der Mond in L und das Apogæum in D iſt; ſo iſt die mittlere Anomalie der Ausſchnitt LAD (§. 400), welche der einmahl coæquirten, das iſt dem Winckel LAD zukommet. Derowegen wenn man in dem halben Circul HIG (es iſt aber HG die Linie des monatlichen Apogæi und Perigæi) die monatliche Æquation LAC addiret; ſo kommet die mittlere Anomalie für die zum andernmahl coæquirte heraus.
2. Hingegen wenn der Mond in M iſt, ſo wird der Triangel CAM von der mittleren Anomalie für die einmahl coæquirte

HAM

HAM GH abgezogen, damit die mittlere für die zum andernmahl coæquirte übrig bleibet.

Anmerckung.

518. Hierinnen iſt Keplers neue Aſtronomie von der alten unterſchieden / daß ſie zwey mittlere Anomalien hat / dahingegen die alte zwey coæquirte auf eine mittlere richtet.

Die 31. Aufgabe.

519. Aus der monatlichen Æquation und der einmahl coæquirten Anomalie die zum andernmahl coæquirte zu finden.

Auflöſung.

1. Suchet die mittlere Anomalie für die zum andernmahl coæquirte (§. 517).
2. Aus dieſer mittleren ſuchet ferner die zum andernmahl coæquirte (§. 427).

Anmerckung.

520. Wenn ihr euch nicht ſo viel Mühe geben wollet / ſo dörffet ihr nur wie in der alten Aſtronomie die monatliche Æqnation oder auch den Winckel ALC von dem Winckel DAL abziehen / oder in dem andern halben Circul den Winckel CMA zu DAF + FAM addiren / damit die zum andernmahl coæquirte Anomalie heraus kommet.

Die 34. Erklärung

321. Tycho hat zuerſt obſerviret / daß zwar in dem erſten und letzten Viertel der zweymahl æquirte Ort des Mondens mit dem obſervirten genau zutrifft / als wie der einmahl æquirte in dem Neu- und Voll-Monden. Allein auſſer dieſen Fällen iſt

zwiſchen dem gerechneten Orte und dem obſervirten noch ein mercklicher Unterſcheid/ der in den Octanten / das iſt / im 45 / 135/ 225 und 315 Grade der Entfernung von der Sonne am gröſten iſt / und biß 41′ 32″ anwachſen kan. Er gehet in einem Monathe viermahl zu Ende / wird von dem Neu-bis Voll-Mond abgezogen, von dem Voll-bis Neu-Mond aber addiret / und die dritte Ungleichheit des Mondlauffes / von dem Tychone und Kepler die VARIATION, von dem Bullialdo die Reflexion genennet.

Anmerckung.

522. *Gregorius* (in Elem. Aſtron. lib. 4. prop. 26. f. 322. & ſeqq.) hat aus den Urſachen des Mondlauffes ſeine Ungleichheiten hergeleitet / und noch mehrere gefunden / als bereits angemercket worden: womit ich aber die Anfänger nicht irre machen will / denen ich nur den Grund der Keplerianiſchen Aſtronomie zu zeigen mir vorgenommen habe.

Die 32. Aufgabe.

523. Die gröſte Variation zu finden.

Auflöſung.

1. Obſerviret die Länge des Mondens in den Octanten (§. 352.) und rechnet auf ſelbige Zeit ſeinen zweymahl æquirten Ort.
2. Ziehet den obſervirten und ausgerechneten Ort von einander ab. Der Unterſcheid iſt die gröſte Variation (§. 521.)

Anmerckung.

524. *Tycho* ſetzet die gröſte Variation 40′ 30″. Kepler 51′ und macht zum Maaſſe der Variation den Sinum der doppelten Entfernung des Monds von der Sonne HAL. Tab. VII Fig. 40.

Die 33. Aufgabe.

525. **Aus der gegebenen Entfernung des Monds von der Sonne HAL die Variation zu finden.**

Auflöſung.

Saget: wie der Sinus totus zu dem Sinu der doppelten Entfernung von der Sonne, ſo die gröſte Variation zu der geſuchten (§. 524).

Es ſey die Entfernung des ☽ von der ☉ 42° 55′ 22″; ſo iſt

Log. Sin. tot.	10.0000000
Sin. 2 HAL	9.9988573
Log. 51	1.7075702
Log. der Variation	1.7064275

welchem in den Taffeln 50′ 51″ zukommen.

Anmerckung.

526. Der einmahl æquirte Ort des Monds wird der ertichtete; der zweymahl æquirte der bey nahe wahre und der dreymahl æquirte der wahre genennet.

Die 35. Erklärung.

527. **Weil die Breite eben dergleichen monatlichen Ungleichheiten unterworffen iſt wie die Länge: ſo bildet euch ein, als wenn**

wenn auſſer der Mondbahn ein Circul dergeſtalt gegen die Ecliptick incliniret wåre, daß er mit ihr einen Winckel von 5 Graden machet. Der Bogen/ welcher zwiſchen dem Orte des Mondens und dieſem Circul enthalten iſt / wird die monatliche Breite genennet.

Die 36. Erklårung

528. Das monatliche Argument der Breite iſt die Entfernung des wahren Ortes des Mondens von dem wahren Orte der Sonne.

Die 37. Erklårung.

529. Die Scrupel der Breite ſind die Sinus der Complemente zu einem oder drey Qvadranten / oder des Uberſchuſſes über einen oder drey Qvadranten der Entfernung der Sonne von dem auffſteigenden Knoten in ſolchen Scrupeln / dergleichen der Sinus totus 60 hat.

Die 38. Erklårung.

530. Die Grånțen ſind die Puncte in der Mondbahn / welche von den Knoten 90° entfernet. Die Inclination der monatlichen Grånțe iſt der Winckel / den die Mondbahn mit der Fläche in jedem Monathe machet / welche die Ecliptick beſtändig in den Knoten unter einem Winckel

von

von 5 Graden durchſchneidet. Der Gröſte von dieſen Winckeln iſt nach Keplern 18′.

Die 34. Aufgabe.

531. Aus der Weite der Sonne von dem Knoten die Inclination der monatlichen Gräntze zu finden.

Auflöſung.

Saget: Wie der Sinus totus zu dem Coſinu der Entfernung von dem Knoten, ſo der Sinus von 18′ zu dem Sinu der Inclination der monatlichen Gräntze.

Z. E. Es ſey die Entfernung der ⊙ von dem Knoten 30°, ſo iſt ihr Complement HAD 60° und daher

Log. Sin. tot.	10.0000000
Sin. DAH	9.9375306
Sin. 18′	7.7189966
Log. Sin. der Incl. der monatl. Gräntze	17.6565272, dem in den Taffeln 15′35″ zukommen.

Die 35. Aufgabe.

532. Aus der Entfernung der Sonne von dem Knoten die Scrupel der Breite zu finden.

Auflöſung.

Saget: Wie der Sinus totus zu dem Sinu des Complements zu einem oder drey Qva-

dran-

dranten, oder des Uberſchuſſes über einen oder drey Qvadranten, ſo 60 Minuten zu den verlangten Scrupeln der Breite.

Z. E. Es ſey die Entfernung der ☉ vom ♌ 30°, ſo iſt ihr Complement 60° und daher

Log. Sin. tot.	10.0000000
Sin. 60	9.9375306
Log. 60	1.7781512
Log. der Scrupel der Breite	1.7156818, welchem in den Taffeln 51.$\frac{96}{100}$ das iſt 51′ 57″ zukommen.

Anmerckung.

533. Man kan auch ſagen/ wie 3 zu 10/ ſo iſt die Inclination der monatlichen Gräntze in unſerem Falle 15′ 35″ oder 935″ zu den Scrupeln der Breite 3117″ oder 51′ 57″.

Die 36. Aufgabe.

534. **Aus der gegebenen Inclination der monatlichen Gräntze und den Scrupeln der Breite die monatliche Breite zu finden.**

Auflöſung.

Multipliciret die Scrupel der Breite durch die Inclination der monatlichen Gräntze, ſo kommet der für die monatliche Breite gehörige Theil heraus.

Z. E. Die Inclination der monatlichen Breite ſey 15′ 35″ oder 935″ die monatl. Scrupel 51′ 57″ oder 3117″; ſo iſt der Theil der

mo-

monatlichen Breite in vierdten Scrupeln 2914395, das iſt bey nahe 13′ 30″.

Die 37. Aufgabe.

535. Auf eine gegebene Zeit die wahre Breite des Monds zu finden.

Auflöſung.

1. Suchet anfangs die einfache Breite des Monds wie die Inclination der Haupt-Planeten (§. 465) weil die Inclination und Breite bey dem Mond einerley iſt, als welcher ſich umb die Erde, gleichwie die Haupt-Planeten umb die Sonne bewegen.
2. Suchet ferner den Theil der monatlichen Breite (§. 534).
3. Wenn beyde ſüdiſch oder nordiſch ſind; ſo addiret ſie zuſammen: ſonſt ziehet die kleinere von der gröſſeren ab. Solchergeſtalt habet ihr im erſten Falle die ſüdiſche Breite, wenn die addirte ſüdiſch waren; hingegen die nordiſche, wenn ſie nordiſch waren, im anderen aber behält die Breite den Nahmen deſſen, wovon man das andere abgezogen.

Die 38. Aufgabe.

536. Aus der gegebenen Parallaxi des Monds TLV und ſeiner Höhe KL ſeine Weite von der Erde zu finden.

Auf-

Auflöſung.

Tab. III. Fig. 22. 1. Da in dem Triangel TLV der Winckel L, ingleichen wegen des Winckels LVZ, deſſen Maaß die Entfernung des Monds von dem Zenith iſt, der Winckel LVT (§. 59. Geom.) und der halbe Diameter der Erde TV = 1 bekandt ſind; ſo könnet ihr die Seite TL finden (§. 44. Trig).

2. Wenn euch die Horizontal-Parallaxis TKV gegeben wird; ſo iſt TVK ein rechter Winckel und ihr verfahret wie vorhin.

Z. E. Die gröſte Horizontal-Parallaxis TKV iſt nach dem de la Hire (Tab. Aſtr. XVIII. p. 27) 1° 1′ 25″ und demnach

Log. Sin. TVK	8.2519888
Log. TV	0.0000000
Log. Sin. tot.	10.0000000
Log. TK	1.7480112,

welchem in den Taffeln $55\frac{97}{100}$, das iſt bey nahe 56 halbe Diametri der Erde zukommen.

Die 39. Aufgabe.

537. **Die Weite der Sonne von der Erde zu finden.**

Auflöſung.

1. Ohngefehr 6 Stunden vor dem erſten Viertel, oder 6 Stunden nach dem letzten obſerviret durch ein gutes und mit einem Micrometro verſehenem Ferngläſe den

Mon-

Monden, dadurch ihr ihn gantz auf einmahl überſehen könnet.

2. Mercket die Zeit, da der Mond halb erleuchtet iſt nach einer guten Perpendicul-Uhr, und meſſet ohne Verzug ſeine Weite von zwey Fixſternen, deren Länge und Breite bekandt iſt (§.135).

3. Daraus ſuchet die Länge des Mondens durch Hülffe der ſphäriſchen Trigonometrie, und rechnet zugleich für ſelbige Zeit den wahren Ort der Sonne aus.

4. Ziehet die Länge der Sonne von der Länge des Mondens ab, ſo bleibet die Elongation des Mondens von der Sonne DS übrig.

5. Da ihr nun bey dem in L rechtwincklichten Triangel TLS den Winckel LTS, deſſen Maaß die Elongation des Mondens iſt, und eben des Mondens Weite von der Erde (§.536.) wiſſet; könnet ihr die Weite der Sonne von der Erde TS finden (§.44. Trig.) W. Z. E. Tab. VII Fig. 41.

Die 1. Anmerckung.

538. Man könte auch den Ort des Mondens aus den Aſtronomiſchen Taffeln ausrechnen; allein weil ſie in Kleinigkeiten noch trügen können, und in gegenwärtiger Sache die gantze Rechnung auf etwas geringes ankommet: iſt es beſſer, daß man durch die ſphäriſche Trigonometrie die Rechnung verrichtet.

Die 2. Anmerckung.

539. Es iſt aber ſchweer die Zeit genau zu finden, da der Mond halb erleuchtet iſt. Derowegen heiſſet *Ricciolus* die Zeit mercken, da man zweifelhaft wird,

ob der Mond nicht ſchon die Helfte erleuchtet iſt/ und wiederumb da man anfängt gewiß zu werden / er ſey über die Helfte erleuchtet; die mittlere Zeit aber für den Augenblick annehmen / da er halb erleuchtet worden. Allein weil man es hier ſo leichte verſehen kan / hat *Caſſini* einen richtigeren Weg erdacht / der in den Leipziger-Actis 1685. p. 470. & ſeqq. beſchrieben ſtehet.

Die 3. Anmerckung.

540. Je genauer man aber die Weite der Sonne zu ſuchen ſich bemühet / je gröſſer kommet ſie heraus/ alſo daß ſie die alten Aſtronomi alle unſtreitig viel zu kleine anſetzen. *VVendelinus* hat (§. 539) die Weite der Sonne von der Erde 1375I halbe Diametros der Erde und daraus ihre Parallaxin (§. 351) 15 Secunden gefunden / und *Caſſini* auf ſeine Art nur 10 Secunden / mit welchem Flammſtädt übereinkommet / da ſie *Ricciolus* ſelbſt noch 25′ machet. Ja *de la Hire* ſetzet ſie nur 6″. Es iſt aber nöthig / daß die Manier des *Caſſini* in etwas erkläret werde / welches ich in der folgenden Aufgabe thun wil.

Die 40. Aufgabe.

Tab. VII Fig. 42. 541. **Die Parallaxin des Martis und folgends der Sonne zu obſerviren.**

Aufloͤſung.

1. Es ſey ♂ anfangs im Meridiano und zugleich im Æquatore in H, der ſeine parallaxin obſerviren wil, gleichfals unter dem Æquatore in A. Gebet acht, was für ein Stern mit ihm in einer Linie DHL ſtehet, wenn er durch den Meridianum gehet.
2. Wenn ihr im Mittelpuncte der Erde D ſtündet, würdet ihr die gantze Zeit über, da er ſich von Morgen gegen Abend umb die Erde beweget, ihn mit dem ♂ in einer Linie ſehen; allein da ihr in A ſtehet,

het, und ♂ eine merckliche, der Stern keine merckliche Parallaxin hat; ſo ſehet ihr den ♂ im Horizont, wenn er in P iſt, den Stern aber erſt, wenn er in R kommet. Derowegen mercket die Zeit nach eurer Uhr, welche vorbey ſtreichet, in dem ♂ in P und nach ihm der Stern in R geſehen wird.

3. Dieſe Zeit verwandelt in einen Bogen des Æquatoris (§.124.); ſo wiſſet ihr den Bogen PM, folgends den Winckel PAM, weil der halbe Diameter der Erde DA wegen der Weite des ♂ von der Erde in gegenwärtiger Materie faſt für nichts zu achten. Da nun AP mit DM parallel iſt, wiſſet ihr auch den Winckel DMA (§.97.Geom.) unter welchem der halbe Diameter der Erde AD aus dem Marte geſehen wird, das iſt, ſeine parallaxin: welche man finden ſolte.

Die 1. Anmerckung.

542. Wenn der Obſervator nicht im Æquatore iſt/ ſondern in einem Parallel-Circul/ ſo iſt die Parallaxis nicht mehr der Bogen PM/ ſondern ein kleinerer/ der ſich zu jenem verhält wie DA zu DA/ das iſt/ wie der Sinus der Höhe des Æquatoris zum Sin. Tot. Derowegen könnet ihr aus eurer obſervirten parallaxi die unter dem Æquatore leicht finden.

Die 2. Anmerckung.

543. Wenn Mars nicht im Æquatore iſt/ ſo beweget er ſich in einem Circul/ der mit ihm parallel iſt/ und daher bekommet ihr den Winckel/ unter welchem der halbe Diameter nicht der gantzen Erde/ ſondern eben deſſelben Parallel-Circuls in der Erde geſehen wird. Die-

ſer Winckel aber verhält ſich zu jenem wie der halbe Diameter des Parallel-Circuls zu dem halben Diameter der Erde (weil die Winckel ſehr kleine ſind) / das iſt / wie der Coſinus der Declination des Martis zum Sin. Tot. Derowegen könnet ihr abermahl aus der obſervirten parallaxi diejenige finden / welche er haben müſte / wenn er ſelbſt im Æquatore ſtünde.

Die 3. Anmerckung.

544. Weil ♂ und der Stern im Horizont nicht wohl obſerviret werden können: möget ihr ihn in dem dritten Stunden-Circul obſerviren / das iſt / wenn er von dem Meridiano 45° weggegangen. Denn wie ſich verhält IS der Sinus von 45° zu ID dem Sin. Tot. ſo die im dritten Stunden-Circul obſervirte parallaxis zu der parallaxi im ſechſten.

Die 4. Anmerckung.

545. Unerachtet aber auch der Planete nach ſeiner eigenen Bewegung fortgehet / ſo könnet ihr doch aus zwey nach einander obſervirten Mittags-Höhen ſeinen Ort in der Eclipticf (§. 352) und folglich auch auf eine jede gegebene mittlere Zeit finden / in welchem er aus dem Mittelpuncte der Erde geſehen wird.

Die 5. Anmerckung.

Tab. VII Fig. 43. 546. Zu der Obſervation ſpannet in dem Brenn-Puncte des Objectiv-Glaſes in einem Fern-Glaſe vier Faden in der Geſtalt eines Rectanguli ABCD aus. Wendet das Fernglaß ſo lange herumb / biß ein Stern durch den Faden AB oder CD ſich beweget; ſo iſt der Faden AB mit dem Æquatore parallel / und ihr müſſet in dieſer Stellung das Fernglaß erhalten. Setzet es anfangs in den Meridianum / damit ihr den Durchgang des Planetens mit dem Sterne im Meridiano obſerviren könnet; nach dieſem aber in dem dritten Stunden-Circul.

Der 1. Zuſatz.

Tab. VII Fig. 42. 547. Da in dem bey D rechtwincklichten Triangel ADM der halbe Diameter der Erde AD und die Parallaxis AMD gegeben ſind, kön-

könnet ihr (§.44. Trigon.) die Weite des Martis von der Erde DM finden.

Der 2. Zuſatz.

548. Da ihr nun die Verhältnis der Weite des Martis zu der Weite der Sonne von der Erde haben könnet (§.485.); könnet ihr auch ihre, ja auf eine gleiche Weiſe aller übrigen Planeten Weite von der Erde finden.

Die 6. Anmerckung.

549. Nach dem Caſſini (wie Ozanam in ſeinem Cours de Mathematique Tom. 5. Trait. de Geogr. part. 1. c. 2. p. 64. 65. berichtet) ſind die Weiten der Planeten und der Sonne von der Erde in halben Diametern der Erde in folgender Gröſſe.

	Gröſte Weite.	Mittlere Weite.	Kleineſte Weite.
♄	244000	210000	176000
♃	143000	115000	87000
♂	59000	33500	8000
☉	22374	22000	21626
♀	38000	22000	6000
☿	33000	22000	11000
☽	61	57	53

Der 3. Zuſatz.

550. Und da in der Geographie gezeiget werden ſol, daß der halbe Diameter der Erde 860 Deutſche Meilen in ſich enthält: könnet ihr die Weite der Planeten von der Erde in Deutſchen Meilen finden. Z. E. die

geringſte Weite der Sonne von der Erde iſt 21626 halbe Diameter der Erde. Multipliciret dieſe Zahl durch 860, ſo kommet heraus, daß die Sonne 18598360 Deutſche Meilen von der Erde entfernet ſey, wenn ſie ihr am nächſten kommet.

Die 41. Aufgabe.

551. Aus der gegebenen Weite eines Sternes von der Erde TK oder TS ſeine Horizontal-Parallaxin TKV, ingleichen ſeine Parallaxin TSV in einer gegebenen Höhe zu finden.

Auflöſung.

In dem bey V rechtwincklichtem Triangel
Tab. III. Fig. 22. TKV könnet ihr aus den beyden Seiten TK und TV den Winckel TKV; ingleichen im Triangel TSV aus dem Winckel STV und den beyden Seiten TS und TV den Winckel TSV (§. 47. 52. Trig.) finden.

Die 42. Aufgabe.

552. Aus der gegebenen Weite eines Sternes von der Erde und ſeinem ſcheinbahren Diameter den wahren Diameter zu finden.

Auflöſung.

Tab. III. Fig. 27. In dem bey A rechtwincklichten Triangel ACO wiſſet ihr den Winckel O als den ſcheinbahren halben Diameter, und die Weite des Sternes CO. Derowegen könnet ihr

ſei-

ſeinen wahren halben Diameter AC (§. 44. Trigon.) finden.

Z. E. Es ſey die geringſte Weite des Monds CO $55\frac{27}{100}$ (§. 536) und AOC nach dem de la Hire (Tab. Aſtron. XVIII. p. 27) 16′ 30″, ſo iſt

Log. Sin. tot.	10.0000000
CO	1.7480112
Sin. AOC	7.6812083
	9.4292195
Log. AC	—0.5707805

welchen in den Taffeln $\frac{1000}{3722}$ am nächſten kommen.

Demnach iſt der Diameter des Monds $\frac{1000}{3722}$ oder $\frac{268}{1000}$ (§. 113. Arithm.) von dem Diameter der Erde.

Der 1. Zuſatz.

553. Weil der Diameter der Erde ſich zu dem Diameter des Monds verhält wie 250 zu 67 (§. 75. Arithm.), ſo verhält ſich die Fläche der Erde zu der Fläche des Monds wie 62500 zu 4489 (§. 165. Geom.); hingegen die gantzen Cörper verhalten ſich gegen einander wie 15625000 zu 300763, (§. 241 Geom.)

Der 2. Zuſatz.

554. Derowegen iſt die Fläche der Erde

bey nahe 14 mahl ſo groß als die Fläche des Monds; hingegen die gantze Erde iſt bey nahe 52 mahl ſo groß als der Mond (§. 65. Arithm.)

Der 3. Zuſatz.

555. Da nun unſere Erde das Sonnen-Licht, damit ſie beſtrahlet wird, eben ſo wohl als der Mond zurücke wirfft; ſo muß ſie 14 mahl ſo viel Licht in den Monden, als der Mond auf die Erde werffen.

Der 4. Zuſatz.

Tab. IV. Fig. 28. 556. Daher iſt nicht zu zweiffeln, daß das ſchwache Licht, welches man umb den Neu-Mond in dem von der Sonne weggekehrten Theile des Monds ſiehet, von der Erde ſey, indem es dem erleuchteten Theile der Erde entgegen geſetzet iſt.

Anmerckung.

557. Hugenius hat in ſeinem Syſtemate Saturnino noch auf eine andere Art angewieſen, wie man die Gröſſe der Welt-Cörper berechnen könne. Weil ſie nun nicht allein kürtzer, ſondern auch gewiſſer als die vorige iſt, indem man die Verhältniß der Welt-Cörper gegen die Sonne findet, ohne daß man die Weite der Sonne von der Erde wiſſen darf; ſo wird dienlich ſeyn, daß ich ſie noch in der folgenden Aufgabe erkläre.

Die 43. Aufgabe.

558. Die Gröſſe der Welt-Cörper zu determiniren.

Auflöſung.

1. Weil ihr die Verhältnis wiſſen könnet, wel-

welche die Weite des Planetens von der Sonne zu ihrer Weite von der Erde hat (§ 485.), und durch die Obſervation bekandt iſt, wie groß der ſcheinbahre Diameter eines jeden Planetens auf der Erde geſehen wird (§. 346); ſo könnet ihr (§. 81. Optic.) finden, wie groß der Planete erſcheinen würde, wenn er in dem Orte der Sonne ſtünde.

2. Es verhalten ſich aber der Welt-Cörper Diametri gegen den Diameter der Sonne wie ihr jetzt gefundener ſcheinbahrer Diameter zum ſcheinbahren Diameter der Sonne.

Z. E. Der ſcheinbahre Diameter des Ringes umb den Saturnum iſt in ſeiner gröſten Weite 68 S. dieſe verhält ſich zu der mittleren Weite der Sonne faſt wie 8 zu 1. Derowegen (da man hier annehmen kan, die ſcheinbahren Diameter verhalten ſich wie die Weiten) würde er in ſolcher Weite 8 mahl ſo groß, das iſt, 9′ 4″ ausſehen. Der Diameter der Sonne erſcheinet 30′ 30″. Derowegen (da man hier von der Kleinigkeit der ſcheinbahren Diametrorum annehmen kan ſie verhalten ſich wie die wahren) verhält ſich der Diameter des Ringes umb den Saturnum zu dem Diameter der Sonne wie 9′ 4″ zu 30′ 30″ das iſt, bey nahe wie 11 zu 37. Nun verhält ſich der Diameter des Ringes zu dem Diameter des Saturni ſelbſt wie 4 zu

9, das iſt, bey nahe wie 5 zu 11, und demnach iſt ſeine Verhältnis zu dem Diameter der Sonne etwas geringer als 5 zu 37. Solcher geſtalt verhält ſich die Gröſſe des Saturni zu der Gröſſe der Sonne wie 125 zu 50653, das iſt, Saturnus iſt faſt 405 mahl kleiner als die Sonne.

Die 1. Anmerckung.

559. Auf ſolche Weiſe ſind von Hugenio in angeführtem Orte die Verhältniſſe ausgerechnet worden / welche die Diametri der Welt-Cörper gegen einander haben / deren Cubi die Verhältnis der Cörper ſelbſt geben. Beyde ſetzen wir in folgendes Täffelein.

	Verhältnis der Diameter gegen den Diameter der Sonne.	Verhältnis der Cörper gegen die Sonne.	Wie viel die Sonne gröſſer ſey.
Ring	11 : 37		
♄	5 : 37	125 : 50653	405
♃	2 : 11	8 : 1331	166
♂	1 : 166	1 : 4574296	4574296
♀	1 : 84	1 : 592704	592704
☿	1 : 290	1 : 24389000	24389000

Die 2. Anmerckung.

560. Weil die Erde mitten zwiſchen der Venus und dem Mars ihre Stelle hat / ſo giebet *Hugenius* in ſeinem Syſtem. Saturnin. p. 80. auch ihrem Diameter die mittlere Arithmetiſche Proportional-Gröſſe zwiſchen dem Diameter der Venus und des Martis. Derowegen da jener $\frac{1}{84}$ / dieſer $\frac{1}{166}$ von dem Diameter der Sonne hält / giebt er dem Diameter der Erde $\frac{1}{111}$ von dem Diameter der Sonne. Dannenhero verhält ſich die Sonne zu der Erde wie 1367631 zu 1 / das iſt / die Sonne iſt 1367631 mahl gröſſer als die Erde. Da nun die Sonne

30′ 30″ ausſiehet / iſt ihr Diameter $\frac{1}{113}$ ihrer Weite von der Erde und folgends der Diameter der Erde $\frac{1}{12543}$ von eben derſelben Weite. Demnach wåre die mittlere Weite der Sonne von der Erde 25086 halbe Diameter der Erde / welches etwas gröſſer iſt als die Rechnung des Caſſini erfordert (§. 549) hingegen etwas kleiner als es nach dem de la Hire herauskommet / wie ich in meinen Element. Aſtron. §.804. gezeiget.

Die 3. Anmerckung.

561. So ihr nun den Diameter der Erde 1720 Teutſche Meilen annehmet / ſo hålt der Diameter der Sonnen 190920 Meilen und ihr findet ferner durch die Regel Detri für den Diameter im Ringe des Saturni 56760 / im Saturno 25800 / im Jove 37527 / in der Venere 2273 / im Marte 1150 / im Mercurio 658: woraus ihr auch ihren Cörperlichen Inhalt in Cubiſchen Meilen finden könnet. Hieraus nun iſt zugleich klar / wie der Erd-Diameter ſich zu dem Diameter der übrigen Planeten und ſeine Gröſſe zu ihrer Gröſſe verhålt / welches aus beygefügetem Tåffelein zu erſehen.

Verhåltnis des Diameters der Erde gegen den Erd-Diameter der Planeten.		Verhåltnis der Erde gegen die Planeten.	Wie viel die Erde kleiner oder gröſſer ſey.
Ring	1 : 33		
♄	1 : 15	1 : 3375	3375
♃	1 : 20	1 : 8000	8000
☉	1 : 111	1 : 1367631	1367631
♀	3 : 4	27 : 64	$2\frac{10}{27}$ oder $2\frac{1}{3}$
♂	3 : 2	27 : 8	$3\frac{3}{8}$
☿	13 : 5	2197 : 125	$17\frac{7}{10}$

Alſo iſt die Erde $17\frac{7}{10}$ mahl gröſſer als ☿, $3\frac{3}{8}$ mahl gröſſer als ♂: hingegen kleiner als die übrigen alle. In meinen Element. Aſtron. §. 824. & ſeqq. habe ich es aus an-

deren Obſervationen viel gröſſer heraus gebracht als Hugenii Rechnung giebet.

Die 44. Aufgabe.

Tab. IV. Fig. 29. 562. Aus dem halben Diameter des Monds AC und der Weite der Spitze eines Berges, die erleuchtet wird, von dem erleuchteten Theile des Monds AB, die Höhe deſſelben Berges zu finden.

Auflöſung.

1. Addiret die Qvadrate von AB und AC.
2. Aus der Summe ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 97. Arithm) ſo habet ihr BC (§. 172. Geom).
3. Ziehet von BC den halben Diameter des Monds DC ab; ſo bleibet die Höhe des Berges BD übrig.

Z. E. In einigen Bergen iſt AB $= \frac{1}{26}$ AE (§. 295.). Wenn ihr nun AC 67, oder AE 134, dergleichen Theile gebet als der halbe Diameter der Erde 250 hat (§. 553.); ſo iſt AB $= 5\frac{2}{13}$ (§. 113. Arithm.), folgends zu AC wie $5\frac{2}{13}$ zu 67, oder wie 67 zu 871.

$AC^2 = 758641$	$BC = 873$
$AB^2 = \quad 4489$	$DC = 871$
$BC^2 = 763130$	$BD = \quad 2$

Nehmet ihr nun ferner den halben Diameter der Erde, wie insgemein geſchiehet, 860 Deutſche Meilen an; ſo findet ihr AC $231\frac{7}{25}$ Mei-

Meilen, oder bey nahe 482 halbe Meilen (§. 113. Arithm.) und endlich, da ſich BD zu AC wie 2 zu 871 verhält, BD etwas über eine halbe Deutſche Meile.

Anmerckung.

563. Da man die Höhe der Berge im Mond mit ſolcher Gewißheit ausrechnen kan; dörffet ihr euch es umb ſo viel weniger befremden laſſen/ daß man jeden Berg und jedes Meer mit ſeinem beſonderen Nahmen nennen kan. Hevel hat die Nahmen der Gebürge und Meere auf unſerer Erde angenommen und ſie denen im Monden gegeben/ weil er eine Gleichheit zwiſchen der Charte über den Mond und der Charte über die halbe Erd-Kugel bemercket (Selenograph. c. 8. f. 225. & ſeqq.) *Ricciolus* hat nach *Langreni* Exempel den Bergen und Flecken Nahmen der Perſonen gegeben / wiewohl mit dem Unterſcheide/ daß/ da der Königliche Coſmographus in Spanien *Langrenus* ſich der Nahmen allerhand berühmter Perſonen bediente/ er bloß die Aſtronomos gewürdiget/ daß ihrer bey Betrachtung des Monds gedacht würde (Almag. Nov. lib. 4. c. 7. f. 204. & Aſtron. Reform. lib. 3. c. 11. f. 168): welches Hevel auch vorhabens war/ wenn er nicht beſorget hätte/ es möchte einer oder der andere einen Argwohn bekommen/ als wenn er in dieſer Benennung ſein Urtheil von der Gröſſe der Verdienſte eines jeden Aſtronomi entdecken wolte (Selenogr. l. c. f. 224). Es hat aber die Charte über den Mond einen groſſen Nutzen in Obſervirung der Mond-Finſterniſſe/ wie ihr aus denen Obſervationen ſehen könnet/ die in den Memoires de l' Academie Royale des Sciences und in anderen Büchern hin und wieder zu finden. Die Frantzoſen bleiben bey der Benennung des Riccioli.

Die 45. Aufgabe.

564. **Den ſcheinbahren Diameter der Erde im Monden zu finden/ das iſt/ den Winckel/ unter welchem die Erde im Mond geſehen wird.**

Aufloͤſung.

Weil der halbe Diameter der Horizontal-Parallaxi des Monds gleich iſt; ſo habet ihr nur noͤthig dieſe zu ſuchen (§. 351). Da ſie nun in der geringſten Weite 1° 1′ 25″ haͤlt, ſo iſt der ſcheinbahre Diameter der Erde im ☽ niemahls groͤſſer als 2° 3′ oder 123′.

Der 1. Zuſatz.

565. Daher ſiehet der Diameter der Erde bey nahe viermahl ſo groß im Monden aus als der Diameter des Monds auf der Erde.

Der 2. Zuſatz.

566. Weil aber die Erde unter einem ſo kleinen Winckel im Mond geſehen wird; kan man nichts deutlich davon ſehen. Und daher ſtellet ſie ſich den Seleniten nicht anders als ein rundter hellleuchtender Teller vor.

Der 3. Zuſatz.

Tab. IV Fig. 28. 567. Wenn der Mond in B und die Erde in A, die Sonne in S iſt; ſo iſt der gantze erleuchtete Theil der Erde von dem Monden weggekehret, und alſo koͤnnen ſie die Erde gar nicht ſehen. Ruͤcket der Mond bis in G, ſo ſehen ſie einen Theil von der erleuchteten Helffte und einen Theilen von der finſteren. Kommet er biß in E, ſo koͤnnen ſie den halben erleuchten Theil ſehen, in H mehr als

als den halben und endlich in C den gantzen. Solchergeſtalt nimmet bey ihnen das Erdlicht zu, wenn bey uns das Mondlicht abnimmet. Wenn ſie Neue Erde haben, iſt bey uns Voll-Mond: und wenn bey ihnen Voll-Erde iſt, haben wir Neu-Mond. Eben ſo begreiffet ihr, daß, wenn der Mond in I kommet, das Erdlicht abnimmet, in D die Erde im letzten Viertel iſt, u. ſ. folgends das Erdlicht der Seleniten abnimmet, wenn bey uns das Mondlicht zunimmet.

Der 4. Zuſatz.

568. Solchergeſtalt ſiehet die Erde den Seleniten eben ſo wie uns der Mond aus, und wird dannenhero mit Recht von ihnen, wie von uns der Mond, unter die Zahl der Sterne, und zwar der Planeten geſetzet. Denn ſie iſt ein Cörper, welcher ihnen des Nachts am Himmel leuchtet.

Anmerckung.

569. Ihr könnet leicht erachten / daß / wenn die Erde aus einem Planeten geſehen wird / der weiter von ihr weg iſt als der Mond / ſie auch viel kleiner ausſehen müſſe (§. 28. Optic.) / und alſo in einigen Orten auch würcklich wie ein Stern erſcheine. Daher haben wir ſoviel Recht Inwohner in die Planeten zu ſetzen / als dieſe haben Inwohner auf der Erde zu ſuchen.

Die 35. Erfahrung

570. Hugenius in ſeinem Coſmotheoro lib. 2. p. m. 114. mercket an / daß durch die vor-

vortreflichſten Fern-Gläſer die Fixſterne nur wie ein heller Punct ohne alle Breite erſcheinen.

Anmerckung.

571. Daher haben wir keinen gewiſſen Grund / daraus wir die wahre Gröſſe ermeſſen können.

Der 9. Lehrſatz.

572. Die Fixſterne können ihr Licht nicht von der Sonne haben.

Beweiß.

Sie ſind weiter von der Sonne weg als Saturnus (§. 341.) und doch iſt ihr Licht viel heller. Derowegen können ſie es nicht von der Sonne haben. W. Z. E.

Zuſatz.

573. Alſo haben ſie ihr eigenes Licht und und ſind demnach lauter Sonnen.

Die 1. Anmerckung.

574. Daher iſt glaublich / daß ſie auch ihre Planeten haben / die ſich umb ſie bewegen. Woraus denn eine unendliche Gröſſe des Welt-Gebäudes entſpringet und eine unzehliche Zahl der vernünftigen Creaturen / die ihren Schöpfer loben.

Die 2. Anmerckung.

575. Eben ſo hat man Urſache zu glauben / es ſey Sirius nicht kleiner als die Sonne. Und hierauf hat ſich *Hugenius* gegründet als er in ſeinem Coſmotheoro p. 115. die Weite der Firſterne von der Erde einiger maſſen ermeſſen wollen / welche er 27664 mahl gröſſer als die Weite der Sonne von der Erde ſetzet. Da nun die Sonne 1892000 Deutſche Meilen nach ihrer mittleren Weite von der Erde weg iſt; müſten die Sterne über 52340288000 Meilen von der Erde weg ſeyn.

Die

Die 36. Erfahrung.

576. Zuweilen erſcheinen einige Sterne/ die man vorhin nicht ſahe. Uber eine Weile verſchwinden ſie und zu anderer Zeit kommen ſie wieder. Dergleichen Stern iſt auf der Bruſt des Schwanes / welcher von den Aſtronomis Mira oder der Wunderbahre genennet wird. Andere hingegen kommen nicht mehr wieder / wenn ſie ſich einmahl ſehen laſſen. Dergleichen iſt der Stern / welcher zu den Zeiten des Tychonis in dem Geſtirne der Caſſiopeiæ erſchien / viel gröſſer und heller als alle übrige Sterne/ſo daß er auch des Nachts durch die Wolcken und des Tages bey hellem Sonnen-Scheine von ſcharffen Augen geſehen wurde. Seine Gröſſe und Helle nahm nach und nach ab / bis er endlich gantz verſchwand. Vid. Tycho Progymnaſm. Tom. I. c. 3. & ſeq.

Anmerckung.

577. Von dieſen Sternen / die nicht immer an dem Himmel zu ſehen ſind / hat eine weitläufftige Hiſtorie *Ricciolus* verzeichnet in Almag. Nov. lib. 2. Sect. 2. c. 1. & ſeqq. f. 130. & ſeqq.

Zuſatz.

578. Die Sterne, welche bald erſcheinen, bald verſchwinden, ſind ſonder Zweiffel einige Planeten, die ſich umb die Fixſterne als ihre Sonnen bewegen (§. 574.)

Die 37. Erfahrung.

579. Unter den Sternen/ die ſich nur zuweilen ſehen laſſen/ haben einige eine Bewegung in Anſehung der Fixſterne/ und öfters einen langen Schweif. Dieſelben werden Cometen genennet. Sie bewegen ſich über dieſes auch wie das gantze übrige himmliſche Heer in 24 Stunden umb unſere Erde. Nach ihrer eigenen Bewegung aber folgen ſie nicht wie die Planeten den Zeichen des Thierkreiſes; ſondern gehen wohl von Mittage gegen Norden. Durch gute Ferngläſer haben ſie dem Hevel (Cometogr. lib. 8. f. 476) wie unſere Wolcken ausgeſehen. Und da Weigel A. 1664. den Cometen zugleich mit dem Monden und einem Wölcklein / ſo von der Sonne am Abend-Horizont erleuchtet wurde durch ein Fern-Glaß betrachtete / nahm er wahr/daß das Licht des Mondens in einem fortgieng/ das Licht der Wolcken und des Cometens aber überall unterbrochen war. Es ſahe das Licht des Mondens gegen das Licht der Wolcken und des Cometens aus wie eine ebene polirte Fläche gegen eine andere / die hin und wieder kleine Grüblein hat. Vid. die Fortſetzung des Himmels-Spiegels c. II. §. 5. p. 96. Die Köpfe der Cometen ſehen in der mitten dichter aus als umb den Rand / welchen mittleren Theil

man

man den Kern nennet. Dieſer Kern wird nach und nach kleiner / zerfähret in viel Stücke ja endlich gar in eine Materie / die der übrigen gleich ſiehet. Vid. Hevelii Cometogr. lib. 9. f. 562. & lib. 7. f. 409. Es iſt aber der Kopf der Cometen A. 1665. und 1680 gantz erleuchtet geweſen / als ſie nur 22 bis 23 Grade von der Sonne wegſtunden. Der Schweif hingegen iſt ſo dünne / daß man die Fixſterne dadurch ſehen kan / wie Hevel Cometogr. lib. 8. f. 516. & 517. angemercket / und der Sonne jederzeit entgegen geſetzt. Die Bewegung der Cometen iſt überaus ordentlich / wie der Planeten / ob ſie zwar einen beſonderen Thierkreiß haben / den Caſſini in folgende Verſe eingeſchloſſen:

Antinous, Pegaſusque, Andromeda, Taurus, Orion,
Procyon atque Hydrus, Centaurus, Scorpius, Arcus.

Auch hat man befunden, daß der Comet / welchen Tycho A. 1577. obſerviret / eben ſo geſchwinde und in eben dem Wege ſich beweget / wie der A. 1680 erſchien. Den letzteren hat man noch durch ein Fern-Glaß erblicket / da er mit bloſſen Augen nicht mehr geſehen wurde.

Der 1. Zuſatz

580. Weil die Cometen die erſte Bewegung umb die Erde mit dem gantzen himmliſchen Heere gemein haben; ſo können ſie nicht in der Lufft ſich aufhalten, wie Ariſtoteles geglaubet, ſondern müſſen in dem Himmel unter den Planeten, oder über denſelben ſeyn.

Der 2. Zuſatz.

581. Da ſie aber blaß wie eine von der Sonne erleuchtete Wolcke ausſehen; ſo iſt glaublich, daß ſie für ſich kein Licht haben, ſondern es wie die Planeten, von der Sonne bekommen.

Der 3. Zuſatz.

582. Derowegen da die Cometen A. 1664. und A. 1683. gantz erleuchtet waren, wie ſie von der Sonne nur 22° wegſtunden; ſo müſſen ſie über der Sonne geweſen ſeyn, das iſt, weiter von der Erde geſtanden, als die Sonne.

Der 4. Zuſatz.

583. Da nun der Schweif von der Sonne erleuchtet wird, ungeachtet er hinter dem Kopfe des Cometens und alſo in ſeinem Schatten ſtehet: ſo muß das Sonnen-Licht durch des Cometens Kopf durchfallen können, und demnach kan er kein recht dichter und feſter Cörper ſeyn.

Der

Der 5. Zuſatz.

584. Der Schweif muß aber einem dünnen Nebel gleichen, weil ſich die Sterne dadurch ſehen laſſen.

Der 6. Zuſatz.

585. Weil die Cometen eine ſo ordentliche Bewegung haben, auch wieder kommen; ſo müſſen ſie beſtändig Welt-Cörper ſeyn.

Die 1. Anmerckung.

586. Kepler hält ſie vor Himmels-Wolcken / die in der ſubtilen Himmels-Luft erzeuget würden: welche Meinung abſonderlich Hevel in ſeiner Cometographie ausführet. Allein die Meinung derer iſt glaublicher / die ſie vor beſtändige Welt-Cörper anſehen.

Die 2. Anmerckung.

587. Es mögen aber die Cometen entweder Welt-Cörper ſeyn / die von GOtt im Anfange der Welt erſchaffen worden / oder auch aus den Ausdünſtungen der Planeten/ oder auf andere Weiſe von neuem entſtehen; ſo kan man daher nicht erweiſen / daß ſie den Jnwohnern der Erde entweder etwas gutes oder etwas böſes bedeuten/ wenn ſie von ihnen geſehen werden. Denn in beyden Fällen hätte der Schluß keinen richtigen Grund. Ja in der Bibel hat ſich GOtt nirgends erkläret / daß er die Cometen zum Zeichen ſeines Zornes oder auch ſeiner Gnade geſetzet. Vielmehr hat er uns warnen laſſen / daß wir uns für den Zeichen des Himmels nicht fürchten ſollen / wie die Heyden / Jer. X. Und es wäre auch ungereimt / daß die Cometen Boten des göttlichen Zornes ſeyn ſolten / da die meiſten von den wenigſten Menſchen geſehen werden: wie denn von A. 1699. an biß 1709 faſt alle Jahre / aber nur von wenigen Aſtronomis, bey nächtlicher Weile Cometen geſehen worden. Vid. Hiſtoire de l' Academie Royale des Sciences A. 1699. 1700. 1701. &c. Aus der Erfahrung kan man nicht ſchlieſſen/ daß die Cometen eine böſe Bedeutung haben. Denn es iſt keine Folge / auf die Erſcheinung des Planetens iſt einer gewiſſen Nation ein groſſes Unglück begegnet: Derowegen hat der Comete dieſes bedeutet. Zugeſchweigen/ daß man

aus der Hiſtorie nicht erweiſen kan / es ſey jederzeit auf die Erſcheinung eines Cometens eine groſſe Veränderung in den Reichen der Welt erfolget. Ja wenn GOtt einem gewiſſen Volcke durch ein Zeichen vom Himmel ſeinen Untergang ankündigen wolte; müſte er es in unſere Luft ſetzen / daß es über dem Lande oder der Stadt ſtehen bleibe / deme der Untergang angedeutet wird; wie man von dem Cometen erzehlet / der über Jeruſalem durch das gantze Jüdiſche Land vor ihrer Verſtöhrung geſehen ward.

Die 3. Anmerckung.

588. Ich könte zwar noch beybringen / was man bey den Cometen / wenn ſie erſcheinen / zu obſerviren habe / ingleichen von der Linie / welche ſie in ihrer Bewegung beſchreiben / und wie man ihre Bewegung ausrechnen könne: allein weil dieſe Dinge nicht öffters gebraucht werden / wil ich die Anfänger damit nicht aufhalten. Wer Luſt dazu hat / kan theils in des Hevels Cometographia, theils in des *Gregorii* Elementis Aſtronomiæ lib. 5. ſect. 2. f. 412. & ſeqq. theils in des *Halleji* Synopſi Cometica (die in den Leipziger Actis A. 1706. p. 218. & ſeqq. zu finden) zulängliche Nachricht finden.

Die 39. Erklärung.

589. **Wenn der Planete mit der Sonne in einem Orte des Himmels geſehen wird / oder von ihm umb den ſechſten / vierdten / dritten oder halben Theil des Himmels wegſtehet / ſo nennet man es einen Adſpect / und zwar insbeſondere in dem erſten Falle eine** CONJUNCTION **oder Zuſammenkunft; in dem anderen den Geſechſt-Schein** (Sextilem); **in dem dritten den Gevierdt-Schein** (Quadratum) / **in dem vierdten den Gedritt-Schein** (Trigonum) **und in dem letzten die Entgegenſetzung oder** OPPOSITION.

Die 1. Anmerckung.

590. Die Zeichen / damit ſie bemercket werden / ſind folgende ☌ ⚹ □ △ ☍. Z. E. Wenn Saturnus und Jupiter im Gevierdt-Scheine gegeneinander ſtehen / ſchreibet man □ ♄ ♃. Hingegen wenn das Zeichen des Adſpects nur zu einem Planeten geſetzet wird / verſtehet man zugleich mit dabey den Monden. Alſo bedeutet ⚹♀ den Geſechſt-Schein der ♀ mit dem ☽ / das iſt / daß der Mond von der ♀ 60° wegſtehet.

Die 2. Anmerckung.

591. Die Conjunction des ♄ und ♃ wird die groſſe CONJUNCTION genennet / ja gar die gröſte CONJUNCTION, wenn ſie im Anfange des Widders geſchiehet / welches ſich alle 794 Jahre einmahl zuträget / da die groſſen bey nahe nach 20 Jahren wieder kommen. Die Aſtrologi haben ihnen dieſe Benennung zugeleget / weil ſie ſelbige von groſſer Würckung zu ſeyn erachtet: wie denn ſie das gantze Weſen mit den Adſpecten auf die Bahn gebracht / und daher nicht allein die Urſachen der Witterungen auf unſerem Erdboden / ſondern auch andere Einflüſſe in die Cörper auf der Erde / ja den Menſchen ſelbſt / herholen wollen. Allein da man weder aus der Natur des Adſpectes / noch durch gegründete Erfahrung einigen Einfluß behaupten kan; ſo haben heute zutage alle verſtändige Aſtronomi dieſen alberen Kram verlaſſen / und halte ich es auch für unbillig mit dieſem Unflate die koſtbahren Wahrheiten von dem prächtigen Welt-Gebäude zu beſudeln. Es iſt allerdings kein Schluß: Saturnus ſtehet von dem Jupiter 90° weg in Anſehung unſerer Erde. Derowegen muß eine Veränderung des Wetters oder auch in den Cörpern auf dem Erdboden erfolgen. Eben ſo wenig ſchlieſſet es: heute iſt der Adſpect geweſen / das iſt / der oder jener Planete hat uns auf der Erde 60/ 90/ 120 oder 180° von einem anderen weg zu ſtehen geſchienen und es hat geregnet. Derowegen iſt die Urſache des Regens geweſen / daß ſie uns ſo weit von einander zu ſtehen auf der Erde geſchienen. Keine andere Erfahrung als dieſe kan jemand anführen. Wer ſich nun nicht fremde oder ungewöhnliche Wörter erſchrecken läſt / wird dergleichen Schlüſſe meines Erachtens wohl nicht billigen. Ich wil alſo lieber von den Mond- und Sonnen-Finſterniſſen / welche aus der Oppoſition und Conjunction des Monden mit der Sonne entſtehen, etwas umbſtändlicher reden.

Der 10. Lehrſatz.

592. Wenn der Mond in ſeiner Oppoſition entweder in dem Knoten oder nahe dabey anzutreffen iſt; ſo wird er verfinſtert.

Beweiß.

Wenn der Mond im Knoten iſt, ſo ſtehet ſein Mittelpunct in der Ecliptick, hält er ſich aber nahe bey dem Knoten auf, ſo iſt er auch der Ecliptick nahe, (§. 449). Nun wird er verfinſtert von dem Erd-Schatten, wenn er der Sonne entweder in der Ecliptick oder nahe bey derſelben entgegen geſetzt iſt (§. 259.); Derowegen iſt eine Mond-Finſternis, wenn der Mond entweder im Knoten oder nahe dabey voll wird. W. Z. E.

Zuſatz.

593. Es iſt alſo in einer Mond-Finſternis die Summe aus dem halben ſcheinbahren Diameter des Mondens und des Erd-Schattens gröſſer als ſeine Breite.

Die 46. Aufgabe.

594. Die Gröſſe des Erd-Schattens auf eine Zeit zu finden / da der Mond durch denſelben gehet.

Auflöſung

1. Weil ihr auf eine jede gegebene Zeit die Weite der Sonne und des Mondens von

der Erde in ſolchen Theilen finden könnet, dergleichen der halbe Diameter des Eccentriſchen Circuls 100000 hat; (§. 426) ſo könnet ihr auch ferner die Horizontal-Parallaxin ſuchen (§. 551.).

2. Addiret die Horizontal-Parallaxin der Sonne zu der Horizontal-Parallaxi des Mondens.

3. Von der Summe ziehet den ſcheinbahren halben Diameter der Sonne ab; ſo bleibet der verlangte halbe ſcheinbahre Diameter des Erd-Schattens übrig.

Z. E. Horiz. Parallaxis der ☉		6″
des ☽	56	18
Summe	56	24
der halbe Diameter der ☉	16	5
der halbe Diameter des Erd-Schattens.	40	19

Beweiß.

Es ſey AB der halbe Diameter der Sonne, CF der Erde, ED des Erd-Schattens, wo der Mond durchgehet: ſo iſt ACB der halbe ſcheinbahre Diameter der Sonne, DCE des Erd-Schattens, CBF die Horizontal-Parallaxis der Sonne, CDF die Horizontal-Parallaxis des Mondens. Nun iſt GCE = ACB (§. 61. Geom.) und GCD = CBD + CDB (§. 101. Geom.). Derowegen iſt auch *Tab. VIII Fig. 43.*

ACB + ECD = CBD + CDB folgends ECD = CBD + CDB -- ACB. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

595. Da nun Kepler den kleineſten halben Diameter des Erd-Schattens, wenn nemlich der Mond im Apogæo und die Sonne im Perigæo iſt, 43′ 50″ gefunden und vermöge der Obſervation der halbe Diameter des Mondens 15′ iſt; ſo muß eine Finſternis ſeyn, wenn die Breite unter 58′ 50″ iſt. Wiederumb weil der gröſte halbe Diameter des Erd-Schattens 49′ 40″, der Diameter des Mondens im Perigæo 16′ 22″ hält; ſo kan keine Finſternis ſeyn, wenn die Breite des Mondens über 66′ 2″ iſt (§. 593.)

Der 2. Zuſatz.

596. Derowegen muß der Mond nicht über 12° von dem Knoten weg ſeyn, wenn er verfinſtert werden ſol, verſtehe nach ſeiner wahren Bewegung.

Anmerckung.

597. Es pflegen die Finſterniſſe nicht wieder zukommen als im ſechſten, zuweilen im fünften Monate: welches man aus der Bewegung der Breite ſchlieſſen kan, die in einem Monate 30° 0′ 40″ iſt. Derowegen wenn eine Finſternis gegeben wird, kan man leichte finden zu welcher Zeit wieder eine Finſternis ſeyn wird. Schreibet nemlich vor euch die Bewegung der Breite auf die Zeit der Finſternis, darunter eben dieſe Bewegung für 6 und endlich für 5 Monate. Addiret eine von den beyden letzten zu der erſten; ſo kommet die Weite des Mondens von ſeinem Knoten heraus und ihr könnet (§. 596.)

urtheilen / ob im fünften oder ſechſten Monate eine Finſternis wiederkommet. Z. E. Es ſey

1612 ☽ Finſt.	126 T. 5 St. 30. 20	5 Z. 21° 0'. 56''
6. Monate	177. 4. 24. 19	6. 4. 1. 23
5. Monate	147. 15. 40. 16	5. 3. 21. 9

Wenn ihr zu der Bewegung der Breite auf die Zeit der Finſternis 5 Z. 21° 0' 56'' die auf 6 Monate 6 Z. 4° 1' 23'' addiret / ſo kommen 11 Z. 25° 2' 19'' heraus und alſo iſt die Weite vom Knoten nicht völlig 5. Derowegen kommet die Finſterniß im ſechſten Monate wieder. In Schalt-Jahren muß man nicht den Schalt-Tag vergeſſen / der im Februario dazu kommet.

Die 40. Erklärung.

598. Der Bogen zwiſchen den Mittel-Puncte AI iſt ein Bogen / der aus dem Mittel-Puncten des Schattens A auf die Mond-Bahn BO perpendicular gezogen wird. Tab. VIII Fig. 44.

Die 47. Aufgabe.

599. Aus der gegebenen Breite des Monds AL und dem Winckel / den die Mond-Bahn mit der Ecliptick in dem Knoten B machet / den Bogen zwiſchen den Mittel-Puncten AI / ingleichen den Bogen LI zu finden.

Auflöſung.

Weil ſo wohl in dem ſphäriſchen Triangel ALI / als auch in dem anderen AIB (§. 595. 596.) die Seiten ſehr klein ſind; ſo kan man bey-

beyde als geradelinichte Triangel anſehen, und ſolchergeſtalt iſt wegen des rechten Winckels bey I (§.20. Geom.), der Winckel ALI des Winckels LAI; ingleichen wegen des rechten Winckels IAB (§.149.) des Winckels bey dem Knoten B Complement zu 90°. (§.102 Geom.) Daher findet man die Bogen AI und LI (§.44. Trigon.)

Es ſey AL = 43′ 25″, oder 2605″, LAI oder B 5° 23′, ſo iſt ALI 84° 37′ und daher

Log. Sin. tot.	10.0000000
AL	3.4158077
Sin. ALI	9.9980802
AI	13.4138879,

welchem in den Taffeln 2594″ am nächſten kommen. Demnach iſt AI 43′ 14″.

Log. Sin. tot.	10.0000000
AL	3.4158077
Sin. LAI	8.9722895
LI	12.3880972,

welchem in den Taffeln 245″ am nächſten kommen. Demnach iſt LI 4′ 5″.

Zuſatz.

600. Wenn die Summe aus dem Bogen zwiſchen den Mittel-Puncten AI und dem hal-

halben Diameter des Monds dem halben Diameter des Erdſchattens gleich, oder auch gröſſer als dieſer iſt; ſo iſt eine gäntzliche Verfinſterung; ſonſt aber eine Partial-Finſternis.

Die 41. Erklärung.

601. Die Scrupel der Verfinſterung heiſſen in einer Partial-Finſternis der Theil von dem Diameter des Monds MK/ welcher in den Erd-Schatten kommet/ in dergleichen Scrupeln/ durch welche die ſcheinbahre Gröſſe des Mond-Diameters HK gegeben wird. Tab. VIII Fig. 44.

Die 48. Aufgabe

602. Aus dem gegebenen ſcheinbahren Diameter des Monds KH/ dem halben Diameter des Erd-Schattens AM und dem Bogen zwiſchen den Mittel-Puncten AI die Scrupel der Verfinſterung KM zu finden.

Aufloͤſung

1. Addiret den halben ſcheinbahren Diameter des Monds IK zu dem halben Diameter des Schattens AM; ſo iſt AM+IK = AI+IM+IK = AI+MK.
2. Ziehet davon den Bogen zwiſchen den Mittel-Puncten AI ab; ſo bleiben die Scrupel der Verfinſterung KM übrig.

Es ſey KH 30′ 44″ und alſo IK 15′ 22″. Es ſey ferner AM 41′ 13″, AI 43′ 14″; ſo ſind

ſind die Scrupel der Verfinſterung 13′ 21″ nemlich

IK	15′	22″
AM	41	13
AI+MK	56	35
AI	43	14
MK	13	21

Die 42. Erklärung.

603. Wenn der Mond gantz verfinſtert wird / nennet man es eine Total-Finſternis; wenn nur ein Theil deſſelben verfinſtert wird / eine Partial-Finſternis.

Die 49. Aufgabe.

604. In einer Partial-Finſternis die Gröſſe der Finſternis zu finden.

Auflöſung.

Die Gröſſe der Finſternis rechnet man nach Zollen. Nemlich man theilet den Diameter des Mondens in 12 gleiche Theile und ziehet dadurch aus dem Mittel-Puncte des Mond-Tellers 6 Circul. Wenn der Schatten den erſten Theilungs-Punct erreichet, ſo iſt der Mond einen Zoll verfinſtert; erreichet er den andern, zwey Zoll u. ſ. w. Derowegen wenn ihr die Scrupel der Verfinſterung (§. 602) gefunden, ſo ſprecht: der

der Diameter giebet 12 Zoll, was geben eure Scrupel? Und ihr könnet durch die Regel Detri finden, wie viel der Mond verfinſtert wird. Z. E.

Z. E. Die Scrupel der Verfinſterung ſind 13′ 21″ oder 801″ der halbe Diameter des Monds iſt 30′ 44″, oder 1844″. Saget

$$1844 : 801 = 12$$

das iſt, $461 : 801 = 3$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \hline 2403 \\ 2305 \\ \hline 98 \end{array} \quad \Big\{ 5\tfrac{28}{461}$$

Alſo iſt die Gröſſe der Finſternis 5 Zoll 13 Minuten.

Die 50. Aufgabe.

605. Aus dem Bogen zwiſchen den Mittel-Puncten AI und den halben Diametern des Erd-Schattens AP und des Monds PN die Scrupel der halben Währe IN zu finden. Tab. VIII Fig. 44.

Aufloͤſung.

1. Addiret den halben Diameter des Erd-Schattens AP zu dem halben Diameter des Monds PN.
2. Von dem Qvadrate der Summe AN ziehet das Qvadrat des Bogens zwiſchen

den

den Mittel-Puncten ab; ſo bleibet das Qvadrat von IN übrig (§.172. Geom.).

3. Daraus ziehet die Qvadrat-Wurtzel (§. 97. Arithm.); ſo bekommet ihr die Scrupel der halben Währe.

Anders.

Wenn ihr durch die Logarithmos rechnen wollet, ſo iſt zu wiſſen, daß der Unterſcheid zweyer Qvadrate dem Producte aus der Summe der beyden Seiten in ihren Unterſcheid gleich ſey und der Logarithmus der Wurtzel heraus komme, wenn der Logarithmus des Qvadrats halbiret wird. Demnach geſchiehet die Rechnung folgender geſtalt:

Es ſey AP 41′ 13″ oder 2473″, PN 15′ 22″ oder 922″, AI 2594″; ſo iſt AN 3395″, AN + AI 5989″, AN -- AI 801, und daher

Log. AN + AI	3.7773543
AN -- AI	2.9036325
Summe	6.6809868
Log IN	3.3404934, welchem in den Taffeln 2190″ zukommen.

Die 51. Aufgabe.

606. Das Mittel, den Anfang und das Ende einer Mond-Finſternis zu finden.

Auf-

Auflöſung

1. Rechnet aus den Aſtronomiſchen Taffeln von dem Mondlauff die Zeit aus, da der Mond voll wird.
2. Rechnet gleichfals aus denſelben aus, wie weit der Mond ſich von der Sonne inner- Tab. VIII Fig. 44. halb einer Stunde beweget, damit ihr durch die Regel Detri finden könnet, in wie vieler Zeit ſich ſein Mittel-Punct durch den Bogen IL beweget.
3. Die gefundene Zeit ſubtrahiret von der Zeit des Voll-Monds in dem erſten und dritten Qvadranten der Anomalie. Hingegen addiret ſie zu derſelben in dem anderen und vierdten Qvadranten: ſo kommet das Mittel der Finſternis heraus.
4. Rechnet wie vorhin n. 2. durch die Regel Detri, in wie vieler Zeit der Mond den Bogen NI durchläufft; ſo findet ihr wie lange die halbe Finſternis währet.
5. Addiret dieſe Zeit zu dem Mittel der Finſternis; ſo bekommet ihr das Ende: ſubtrahiret ſie, ſo bleibet der Anfang übrig.

Z. E. Es ſey LI 4′ 5″ oder 245″, IN 2790″, die Zeit des Voll-Monds h. 9 23′ 49″ pom. Die ſtündliche Bewegung des Monds von der Sonne 30′ 12″ oder 1812″; ſo iſt

Log. Hor. ☽ a ⊙	3.2581582
Log. 3600″	3.5563025
Log. LI	2.3891661
Summe.	5.9.4.54686

2.6873104, welcher Logarithmus für die Zeit, da der Mond den Bogen LI zu Ende bringet, 486″ oder 8′ 6″ anweiſet.

Zeit des Voll=Monds	h. 9	23′	49″
		8	6
Mittel der Finſternis	h. 9	15	43

Log. Hor. ☽ a ⊙	3.2581582
Log. 3600″	3.5563025
Log. IN	3.3404934
Summe.	6.89.679.5.9

3.6386377, welcher Logarithmus zeiget, daß die Helffte der Finſternis 4351″, das iſt 1 h. 12′ 31″, und alſo die gantze Finſternis 2 h. 25′ 2″ währet.

Mittel der Finſternis	h. 9	15′	43″
Helffte der Finſternis	h. 1	12	31
Anfang	h. 8	3	12
Ende	h. 10	28	14

Die

Die 52. Aufgabe.

607. **Eine Mond-Finſternis zu obſerviren.**

Auflöſung.

1. Stellet eine Perpendicul-Uhr nach der Sonne (§. 49.), oder corrigiret die Zeit, die ihr darnach angemercket, aus obſervirten Höhen der Sterne (§.205.).
2. Richtet ein Fern-Glaß mit einem Micrometro gegen den Mond und mercket die Zeit, wenn ſeine Peripherie die Rundung zu verlieren begönnet: ſo wiſſet ihr den Anfang der Finſternis.
3. Mercket gleichfals die Zeit, da der Erd-Schatten die aus der Mond-Beſchreibung bekandten Flecken erreichet, ingleichen da er den gantzen Mond verläſſet; ſo ſehet ihr wie die Finſternis von Zeit zu Zeit zu- und abgenommen, und wenn ſie aufhöret.
4. Ziehet das Ende von dem Anfange ab, ſo wiſſet ihr, wie lange ſie gewähret: welche Zeit in zwey Theile getheilet das Mittel der Finſternis bekandt machet.
5. Durch Hülffe des Micrometri meſſet die Gröſſe des verfinſterten Diametri (§. 293).

Anmerckung.

608. Das Verdrüslichſte in Berechnung der Mond-Finſterniſſe iſt / wenn man die Zeit des Voll-Mondes ausrechnen ſol: welches ich hier Weitläufftigkeit zu vermeiden nicht zeige / weil man in den Aſtronomiſchen Taffeln / die man in dieſer Rechnung von nöthen hat / dazu Unterricht findet. Wenn der Mond / welcher die Sonne verfinſtert / keine

merckliche Parallaxin hätte; ſo würden die Sonnen-Finſterniſſe eben ſo wie die Mond-Finſterniſſe ausgerechnet; allein weil die Parallaxis ſowohl die Länge / als die Breite des Monds ändert / ſo wird dadurch die Rechnung ſehr beſchweerlich.

Die 43. Erklärung.

609. **Der Schatten des Mondens CED** Tab. VIII Fig. 45. **iſt enthalten zwiſchen den beyden Linien ACE und BDE / welche die Sonne und den Monden auf einer Seite berühren: hingegen der Halb-Schatten CGFD iſt enthalten zwiſchen den beyden Linien GCB und ADF / deren jene die Sonne zur Rechten in B und den Monden zur Lincken in C, dieſe aber die Sonne zur Lincken in A und den Monden zur Rechten in D berühret.**

Der 11. Lehrſatz.

610. **Wenn der Halb-Schatten des Mondens aus dem Monden geſehen wird / ſo iſt der halbe ſcheinbahre Diameter dem ſcheinbahren Diameter der Sonne gleich.**

Beweiß.

Der halbe ſcheinbahre Diameter des Halb-Schattens iſt der Winckel EDF. Dieſer aber iſt dem Winckel ADB gleich (§. 61. Geom.) unter welchem der Diameter der Sonne AB aus dem Monden geſehen wird, das iſt, weil die Weite des Mondens von der Erde gegen die Weite der Sonne von derſelben faſt nicht zu achten (§. 536. 537.), dem ſcheinbahren Diameter der Sonne auf der Erden. W. Z. E.

Der

Der 12. Lehrſatz.

611. Die auf dem Erdboden eine Sonnen-Finſternis ſehen / ſtehen entweder im Schatten oder Halb-Schatten des Mondens.

Beweiß.

Wir ſehen eine Sonnen-Finſternis, wenn der Mond die Sonne uns decket (§ 245). Denen nun, die im Schatten des Mondens oder in ſeinem Halb-Schatten ſtehen, wird die Sonne wenigſtens zum Theil verdecket, nemlich umb ſo viel mehr, je näher ſie dem Schatten ſind. Derowegen ſehen ſie eine Sonnen-Finſternis. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

612. Da nun der Schatten des Mondens der Sonne gegen über geworffen wird, die Erde aber den der Sonne entgegen geſetzten Ort in der Ecliptick einnimmet (§. 371.); ſo muß der Schatten und Halb-Schatten des Mondens gegen die Ecliptick fallen, wenn auf dem Erdboden eine Sonnen-Finſternis ſich begeben ſol, und demnach der Neu-Mond entweder in dem Knoten oder ſehr nahe dabey ſeyn.

Der 2. Zuſatz.

613. Derowegen ſehen die Seleniten eine Erd-Finſternis, wenn wir eine Sonnen-Finſternis haben.

Die 53. Aufgabe.

614. Die Weite des Monds von dem Knoten zu determiniren / die er in einer Sonnen-Finſternis haben kan.

Auflöſung.

1. Bringet in eine Summe die ſcheinbahren Diametros der Sonne und des Monds, ſo wohl im Apogæo, als Perigæo.
2. Addiret zu der Summe die gröſte Parallaxin der Breite, ſo kommet die gröſte nordiſche Breite heraus, die der Mond in einer Sonnen-Finſternis haben kan: ſubtrahiret ſie davon, ſo bleibet die gröſte ſüdiſche Breite übrig.
3. Daraus könnet ihr die verlangte Weite des Monds von dem Knoten (§. 30. Trig. Sphær.) finden.

Anmerckung.

615. Nach Keplern iſt nicht möglich/daß irgends wo eine Sonnen-Finſternis ſey / wenn der Mond von dem Knoten 17° 16′ weg iſt: hingegen muß ſich eine ereignen / wenn er 15° 55′ davon weg iſt.

Die 54. Aufgabe.

616. Aus der gegebenen Länge und Breite des Monds und dem Orte der Sonne/ingleichen der Pol-Höhe eines Ortes/auf eine gegebene Zeit die ſichtbahre Länge und Breite zu finden / das iſt / wie ſie auf dem Erdboden obſerviret wird.

Auf-

Aufloͤſung.

1. Aus der gegebenen Pol-Hoͤhe und dem Orte der Sonne ſuchet den aufgehenden Punct der Ecliptick; ihren neuntzigſten Grad von dem Horizont und den Winckel, welchen der aufgehende Punct der Ecliptick mit dem Horizont machet (§. 199.), das iſt, die Hoͤhe des neuntzigſten Grades.
2. Von dem 90° der Ecliptick, den ihr gefunden, ziehet den Ort der Sonne ab; ſo bleibet ihre Entfernung von dem neuntzigſten uͤbrig.
3. Addiret die Logarithmos Sinuum der Hoͤhe des neuntzigſten und der Entfernung der Sonne vom neuntzigſten, wie auch den Logarithmum von der Horizontal-Parallaxi des Monds von der Sonne.
4. Von der Summe ziehet den doppelten Sinum totum ab, ſo bleibet der Logarithmus von der Parallaxi der Laͤnge uͤbrig.
5. Hingegen von der Summe des Logarithmi Coſinus von der Hoͤhe des neuntzigſten und des Logarithmi von der Horizontal-Parallaxi des Monds von der Sonne ziehet den Logarithmum Sinus totius ab; ſo bleibet der Logarithmus von der Parallaxi der Breite uͤbrig.
6. Da nun die Parallaxis die Laͤnge des Monds in dem Morgen-Theile des Himmels

mehret, in dem Abend=Theile vermindert; hingegen die Breite, wenn ſie ſüdlich iſt, ſtets vermindert, wenn ſie aber nordiſch iſt, in jenem vermindert, in dieſem vermehret; ſo könnet ihr nun ferner in einem jedem Falle die ſichtbahre Länge und Breite finden.

Z. E. Nach Wingen fiel A. 1661 zu Londen der Neumond St. 21 41′ 3″ ein, und war die ☉ und der ☽ im ♈ 10° 19′ 48″, die Horizontal=Parallaxis des ☽ von der ☉ 58′ 6″, die abnehmende Breite gegen Norden 34′ 49″, die Höhe des Æquatoris 38° 28′: Demnach die gerade Aſcenſion der Sonne 9° 23′ 55″, und waren noch 2 St. 18′ 57″ bis Mittag übrig. Alſo iſt der Bogen

Tab. VIII Fig. 46.

AD	34°	44′	15″
AO	89	59	60
DO	55	15	45
Aſc. recta ☉ GD	9	23	55
Aſc. obl. GO	64	39	40

des aufgehenden Punctes der Ecliptick M.

Log. Coſin. GO & Sin. tot.	19.6.3.1.4147
Cotang. GON	10.0999134
Cotang. NGO	9.5315013

welchen in den Taffeln 18° 46′ 44″ zukommen.

Dem=

Demnach iſt NGO	71°	13′	16″	
MGO	23	29	0	(§. 106).
MGN	94	42	16	

Log. Coſin. MGN	8.9138975
Cotang. GO	9.6753461
Summe	18.5892436
Coſin. NGO	9.5077436

Cotang. GM 9.0815000, welchem in den Taffeln 6° 52′ 42″ am nächſten kommen.

Alſo iſt	GM	96°	52′	44″
		90		
der Neuntzigſte		6	52	44
Ort der ☉		16	13	48
Entfernung vom neuntzigſten		3	21	4 gegen Morgen

Log. Coſin. GM & Sin. tot.	19.0783518
Cotang. NGM	8.9153631
Cotang. NMG	10.1629887

welchem in den Taffeln 55° 30′ 37″ am nächſten kommen.

Demnach iſt die Höhe des neuntzigſten NMG 34° 29′ 23″.

Log. Sin. der Entfernung von 90°	8.7668186
Sin. NMG	9.7530146
Parallax. hor. ☽ a ☉	3.5423273
Parallax. Long.	✗2.0621605

welchem in den Taffeln 115'' am nächſten kom-men.

Alſo iſt die Parallaxis der Länge 1' 55''.

Log. Coſin. NMG	9.9160472
Parall. hor. ☽ a ☉	3.5423273
Parall. Lat.	✗3.4583745

, welchem in den Taffeln 2873'' am nächſten kommen.

Alſo iſt die Parallaxis der Breite 47' 53''.

Ort des Monds	♈ 10°	13'	48''	
Parallax. der Länge		1	55	
Sichtbahrer Ort des ☽	♈ 10	15	43	
Nordiſche Breite des ☽		34	49	
Parallalax. der Breite		47	53	
Sichtbahre Breite des ☽		13	4	gegen Süden,

Die 55. Aufgabe.

617. Die ſichtbahre Bewegung des ☽ von der ☉ auf eine gegebene Zeit zu finden.

Auf-

Aufloͤſung.

1. Suchet auf den Anfang und das Ende einer gegebenen Zeit, die Parallaxin der Laͤnge des Mondens. (§.616).

2. Wenn der Mond die gantze Zeit uͤber in dem Morgen-Theile des Himmels ſich befindet und die Parallaxis der Laͤnge am Ende groͤſſer iſt als im Anfange, ſo addiret (§.616. n. 6) den Unterſcheid der Parallaxium zu der wahren Bewegung des ☽ von der ☉ zu derſelben Zeit; iſt ſie aber kleiner, ſo ſubtrahiret ſie davon, damit ihr die ſichtbahre Bewegung von der ☉ bekommet.

3. Wenn der Mond die gantze Zeit uͤber in dem Abend-Theile verbleibet, ſo wird im erſten Falle der Unterſcheid der Parallaxium abgezogen, im anderen aber addiret.

4. Endlich wenn der Mond im Anfange in dem Morgen-Theile, zu Ende im Abend-Theile ſich befindet; ſo wird der Unterſcheid der Parallaxium abgezogen (§.616. n. 6.).

Z. E. Ihr ſollet auf den Fall des Exempels in der vorhergehenden Aufgabe die ſichtbahre Bewegung des ☽ von der ☉ auf eine Viertel-Stunde finden. Suchet demnach auf eine Viertel-Stunde vorher, das iſt, St. 21. 26′. 3″ die Parallaxin der Laͤnge des ☽ (§. 616). Es wird alsdenn gefunden

Der

Tab. VIII Fig. 46.

Der wahre Ort der ☉	♈	10°	13′	11″
Die gerade Aſcenſion		9	23	20
AD		38	29	15
GO		60	54	5
Der neuntzigſte der Eclipt.	♈	3	38	10
Die Entfernung der ☉ davon		6	35	1 gegen Morgen.
Die Parallaxis der Länge		3	38	
Parallaxis der Länge in ☌		1	55	(§. 616)
Unterſcheid		1	43	
Wahre Beweg. des ☽ von der ☉ in einer Viertel-St.		8	46	
Sichtbahre Bewegung		7	3	

Die 56. Aufgabe.

618. Aus der gegebenen Zeit der wahren Zuſammenkunfft des ☽ und der ☉, die Zeit der ſichtbahren zu finden.

Auflöſung.

1. Suchet auf die Zeit der wahren Zuſammenkunfft die Parallaxin der Länge des ☽ (§. 6.6).
2. Suchet ferner auf eben dieſe Zeit die ſichtbahre Bewegung des ☽ von der ☉ in einer Viertel-Stunde (§. 617).
3. Schlieſſet: Wie die ſichtbahre Bewegung des ☽ von der ☉ in einer Viertel-Stunde zu einer Viertel-Stunde oder 900 Secunden also die Parallaxis der Länge zu der Zeit zwi-

ſchen

ſchen der wahren und ſichtbahren Zuſammenkunfft.

4. In dem Morgen-Theile des Himmels ziehet ſie von der Zeit der Zuſammenkunfft ab; in dem Abend-Theile aber addiret ſie, damit ihr die Zeit der ſichtbahren Zuſammenkunfft bekommet.

Z. E. In dem Falle des Exempels bey der vorhergehenden Aufgaben iſt die Zeit der wahren Zuſammenkunfft h. 21. 41′. 3″ und zu der Zeit die Parallaxis der Länge 1′ 55″ oder 115″ die ſichtbahre Bewegung des ☽ von der ☉ in einer Viertel-Stunde 7′ 3″, oder 423″. Demnach

Log. 900	2.9542425
Parall. der Länge	2.0606978
Summe	5.0149403
Log der ſichtb. Bewegung	2.6263403
Log.	2.3886000

welcher für die Zeit zwiſchen der wahren und ſichtbahren Zuſammenkunfft 244″ oder 4′ 4″ anweiſet, welche von der Zeit der wahren Zuſammenkunfft abgezogen die Zeit der ſichtbahren St. 21. 36. 59. übrig laſſen.

Die 57. Aufgabe.

619. Auf die gegebene Zeit der ſichtbahren Zuſammenkunfft die ſichtbahre Breite des ☽ zu finden.

Auf-

Aufloͤſung.

1. Schlieſſet: Wie eine Stunde oder 3600 Secunden zu der wahren Bewegung des ☽ von der ☉ in einer Stunde, alſo die Zeit zwiſchen der wahren und ſichtbahren Zuſammenkunfft zu der Bewegung des ☽ von der ☉ in dieſer Zeit.

2. Wenn die wahre Zuſammenkunfft vor der ſichtbahren vorhergehet, ſo addiret dieſe Bewegung des ☽ von der ☉ zu ſeinem Orte in der wahren Zuſammenkunfft, ſonſt aber ziehet ſie ab; ſo bekommet ihr ſeinen Ort in der ſichtbahren:

3. Wenn der Ort des ☽ gegeben iſt: ſo ſuchet ſeine wahre Breite eben ſo wie die Declination der Sonne (§. 108.), oder durch Huͤlffe der Aſtronomiſchen Taffeln: ſo koͤnnet ihr

4. Die verlangte ſichtbahre Breite (§. 616) finden.

In unſerem Falle iſt die Zeit zwiſchen der wahren und ſichtbahren Zuſammenkunfft 4′ 4″ oder 244″ und die wahre ſtuͤndliche Bewegung des ☽ von der ☉ 35′ 3″ oder 2103″. Demnach

Log.

Log. der Beweg. des ☽ von der ☉ der Zeit zwiſchen der wahren u. ſichtbahren Zuſammenkunfft	3.3228392
	2.3886000
Summe	5.7114392
Log. 3600	3.5563025
Logar.	2.1551367

welcher für die Bewegung des Monds in der Zeit zwiſchen der wahren und ſichtbahren Zuſammenkunfft 143″ oder 2′ 23″ zeiget.

der wahre Ort des ☽ in der wahr. ☌	♈10°	13′	48″
Scrupel, die abzuziehen		2	23
der wahre Ort des ☽ in der ſichtb. ☌	♈10	11	25
ſeine fallende Breite gegen Norden		34	49
Parallaxis der Breite		47	53
ſichtbahre Breite gegen Süden		13	4

Anmerckung.

620. Wenn ihr die Parallaxin der Breite rechnet / ſo werdet ihr finden

Die gerade Aſcenſion der ☉	9°	29′	17″
AD	35	45	15
DO	54	14	45
GO	63	44	2
NGO	70	37	44
und weiter NGO	23	24	0
NGM	94	6	44
den neuntzigſten der Ecliptick ♈	6	5	24
die Höhe des neuntzigſten	34	8	34

Die

Die 58. Aufgabe.

621. Aus der gegebenen ſichtbahren Breite des Monds zur Zeit der ſichtbahren Zuſammenkunfft mit den ſcheinbahren Diametris der ☉ und des ☽ die Scrupel der Verfinſterung und die Gröſſe der Finſternis zu finden.

Auflöſung.

1. Addiret die halben ſcheinbahren Diametros der ☉ und des ☽.
2. Ziehet davon die ſichtbahre Breite des ☽ ab; ſo bleiben die Scrupel der Verfinſterung übrig.
3. Schlieſſet: Wie der halbe Diameter der ☉ zu den Scrupeln der Verfinſterung, ſo verhalten ſich 6 Zolle oder 360 Scrupel von Zollen zu der Gröſſe der Finſternis.

Z. E. In unſerem erſten Falle iſt

Der halbe Diameter der ☉	16′	19″
des ☽	16	40
die Summe	32	59
die ſichtbahre Breite des ☽	13	4
Scrupel der Verfinſterung	19	55 oder 1195″

Log.

Log. der Scrupel von 6 Zollen	2.5563025
der Scrupel der Verfinſt.	3.0773679
Summe	5.6336704
Log. des halb. Diam. der ☉	2.9907827
Log. der Gröſſe der Finſterniß	2.6428877

welchem in den Taffeln 439′ zugehören.

Alſo iſt die Gröſſe der Finſternis 7 Zoll 19′.

Anmerckung

622. Wenn man die Gröſſe genauer finden wil/ muß man den Bogen zwiſchen den Mittel-Puncten an ſtat der ſichtbahren Breite abziehen/ wie oben bey den Mond-Finſterniſſen.

Die 59. Aufgabe.

623. Aus den gegebenen halben Diametris der ☉ und des ☽ AP und PN mit der ſcheinbahren Breite AI (oder auch dem Bogen zwiſchen den Mittel-Puncten)/ die Scrupel der halben Währe zu finden. Tab. VIII Fig. 44.

Auflöſung.

Die Auflöſung iſt völlig wie oben (§. 605).

Z. E. In unſerem Falle iſt AP 16′ 19″ oder 979″, NP 16′ 40″ oder 1000″/ AI 13′ 20″ oder 800″. Demnach

AN	1979	AN	1979
AI	800	AI	800
AN+AI	2779	AN--AI	1179

Log. AN+AI	3.4438885
AN—AI	3.0715138
Summe	6.5154023

Log. IN 3.2577011, welchem in den Taffeln 1811'', das iſt, 30' 11'', zukommen.

Die 60. Aufgabe.

624. Aus den gegebenen Scrupeln der halben Währe auszurechnen, wie lange die gantze Finſternis währet.

Auflöſung.

1. Suchet die ſichtbahre Bewegung des ☽ von der ☉ für eine Stunde vor der ſichtbahren Zuſammenkunfft und eine Stunde nach derſelben (§. 617.).
2. Schlieſſet: Wie die erſte ſtündliche Bewegung zu einer Stunde, ſo verhalten ſich die Scrupel der halben Währe zu der Zeit von dem Anfange bis zum Mittel der Finſternis.
3. Schlieſſet ferner: Wie die andere ſtündliche Bewegung zu einer Stunde, ſo die Scrupel der halben Währe zu der Zeit von dem Mittel der Finſternis bis zum Ende.
4. Addiret beyde zuſammen, ſo kommet die gantze Zeit heraus, welche die Finſternis währet.

Z. E.

Z. E. In unſerem Falle iſt die ſtündliche Bewegung des ☽ von der ☉ für eine Stunde vor der ſichtbahren Zuſammenkunfft 28′ 55″ und eine Stunde nach derſelben 27′ 31″; die Scrupel der halben Währe ſind 30′ 11″/ und demnach

Log. der Scrupel einer Stunde	3.5563025
der Scr. der halben Währe	3.2577011
Summe	6.8.1.40.0.36
Log. der ſtündl. Beweg. vor der ☌	3.2392995
Log. der Zeit des Anfanges	3.5747041

welchem in den Taffeln 3756″, das iſt 1 h. 2′ 36″ zukommen.

Vorige Summe	6.8.1.4.0.0.36
Log. der ſtündl. Beweg. nach ☌	3.2177471
Log. der Zeit des Endes	3.5962565

welchem in den Taffeln 3947″, das iſt 1 h. 5′ 47″ zukommen.

Zeit des Anfanges	1 h.	2′	36″
des Endes	1	5	47
Gantze Währe	2 h.	8	23

Die 61. Aufgabe.

625. Den Anfang/ das Mittel und das Ende einer Sonnen-Finſternis auszurechnen.

Auflöſung.

Tab. VIII Fig. 44. 1. Aus der ſichtbahren Breite des Monds auf die Zeit der ſichtbahren Zuſammenkunfft ſuchet den Bogen IL (§. 599.).

2. Schlieſſet: Wie die ſtündliche Bewegung des ☽ von der ☉ vor der ſichtbahren Zuſammenkunfft zu 3600 Stunden-Scrupeln; ſo der Bogen LI zu der Zeit zwiſchen der ſichtbahren Zuſammenkunfft und der gröſten Verfinſterung.

3. Dieſe Zeit ziehet von der Zeit der ſichtbahren Zuſammenkunfft in dem erſten und dritten Qvadranten der Anomalie ab; in den übrigen addiret ſie, damit die Zeit der gröſten Verfinſterung heraus kommet.

4. Endlich von der Zeit der gröſten Verfinſterung ziehet die Zeit des Anfangs ab und addiret dazu die Zeit des Endes, (§. 606), damit ihr den Anfang und das Ende der Finſternis bekommet.

Weil die Zeit zwiſchen der gröſten Verfinſterung und der ſichtbahren Zuſammenkunfft nicht allein klein, ſondern auch ſehr zweiffelhafftig iſt; ſo nimmet man insgemein die Zeit der ſichtbahren Zuſammenkunfft für die Zeit der gröſten Verfinſterung an.

Z. E. In unſerem Falle iſt

Die

Die Zeit der ſichtbahren Zuſammenkunfft	St.	21	36′	59″
des Anfangs		1	2	36
Anfang der Finſternis	St	20	34	23

oder frühe umb 8 Uhr 34 Min. 23 Sec.

Die Zeit der ſichtbahren Zuſammenkunfft	St.	21.	36.	59
des Endes		1	5	47
Ende der Finſternis	St.	22	42	46

oder vor Mittage umb 10 Uhr 42 Min. 46 Sec.

Die 62. Aufgabe.

626. Eine Sonnen-Finſternis zu obſerviren.

Auflöſung.

1. Fanget in einem verfinſterten Gemache das Bild der Sonne, welches ihr durch ein Fern-Glaß hinein fallen laſſen, mit einem weiſſen Papier auf und theilet es in ſeine 12 Zolle.
2. Mercket vermittelſt einer richtig geſtellten Perpendicul-Uhr die Zeit an, da die Finſternis ſich anfänget und aufhöret, auch ein jeder Zoll verfinſtert erſcheinet und wieder helle wird.
3. Corrigiret die Zeit, wenn die Uhr nicht recht gehet, aus den obſervirten Höhen der Sonne.

Ende der Aſtronomie.

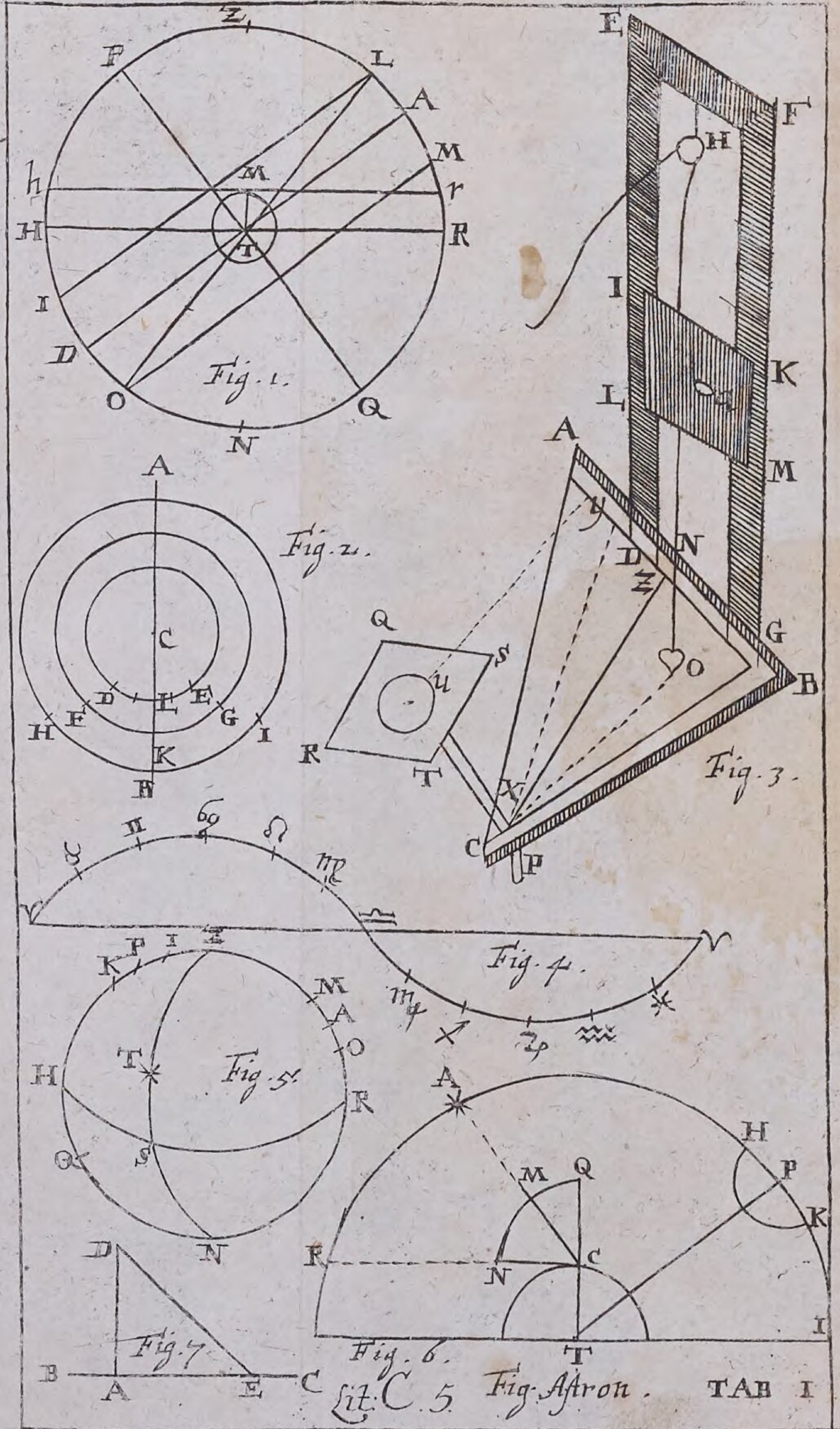


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Lit. C. 5
Fig. Astron.
TAB I.

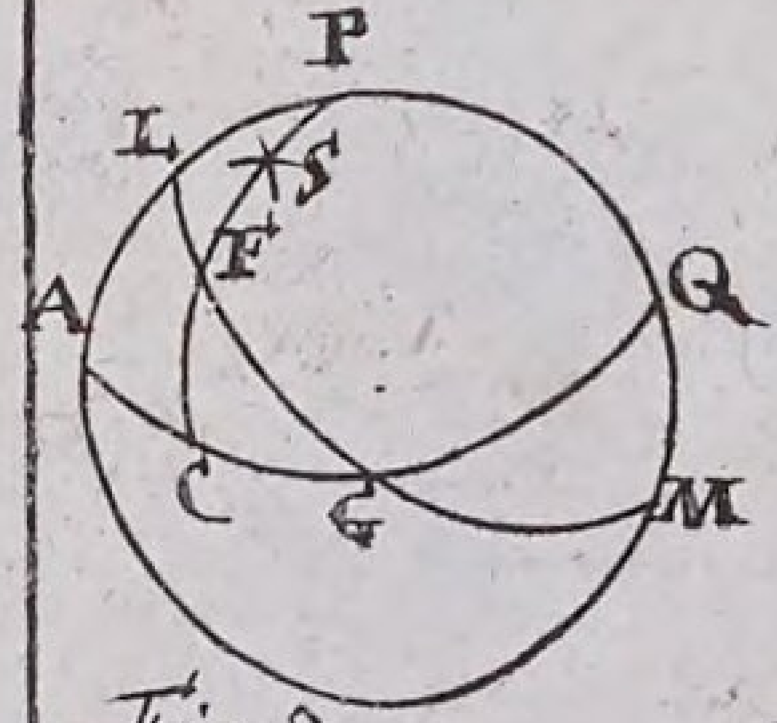


Fig. 8.

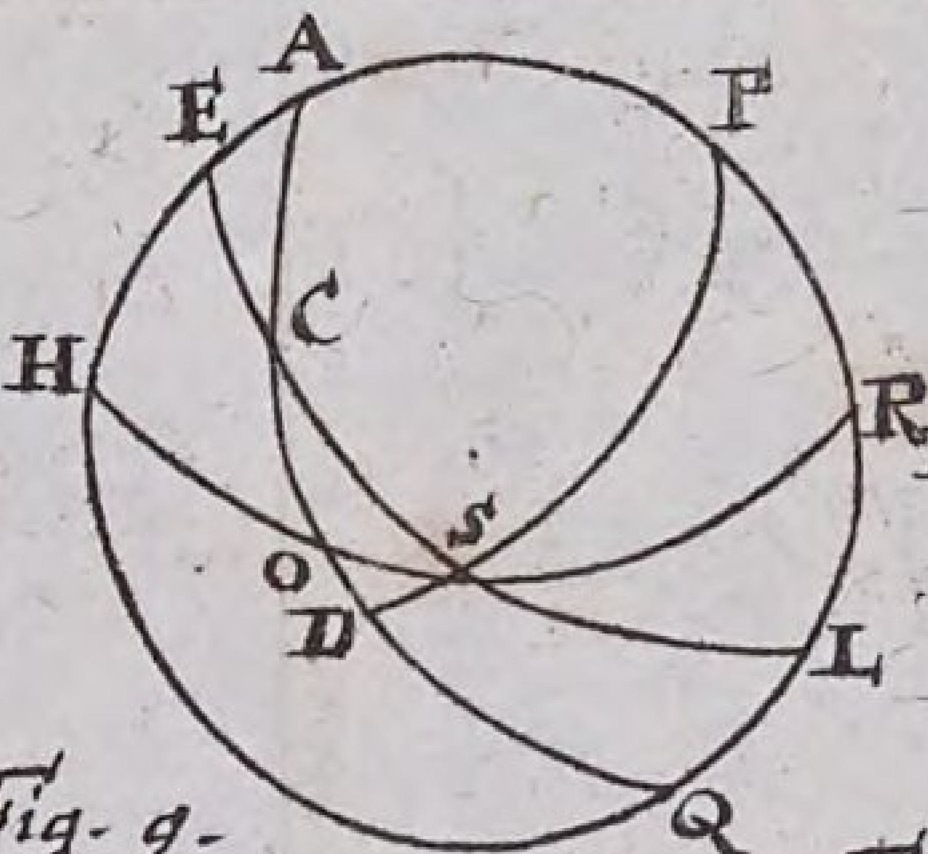


Fig. 9.

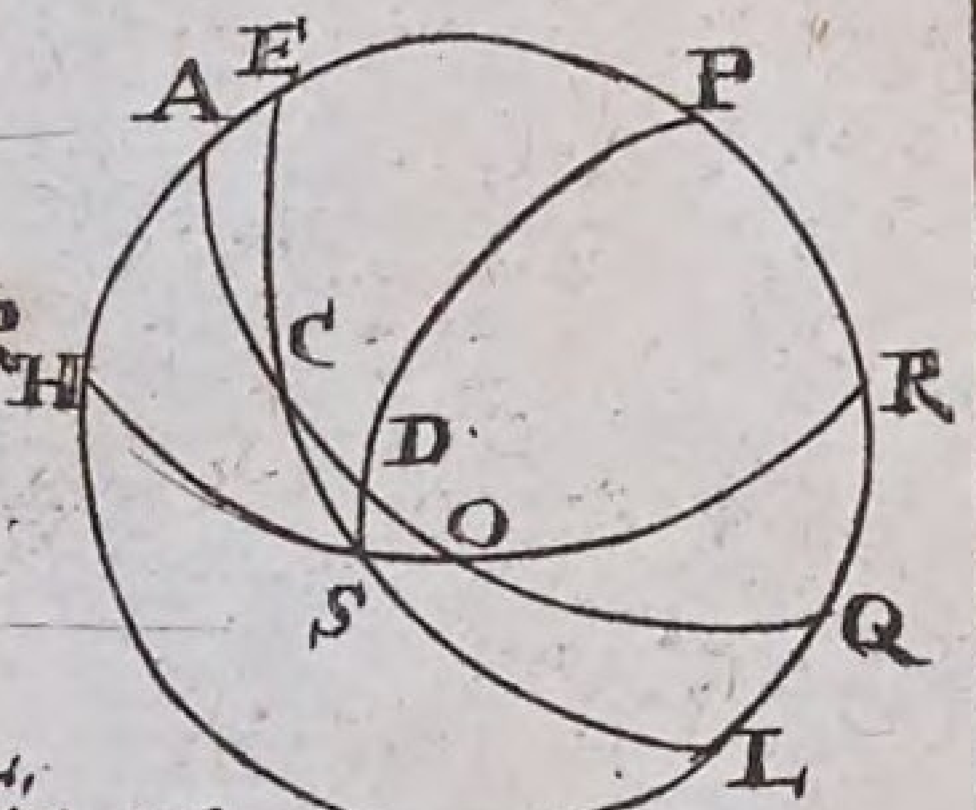


Fig. 10.

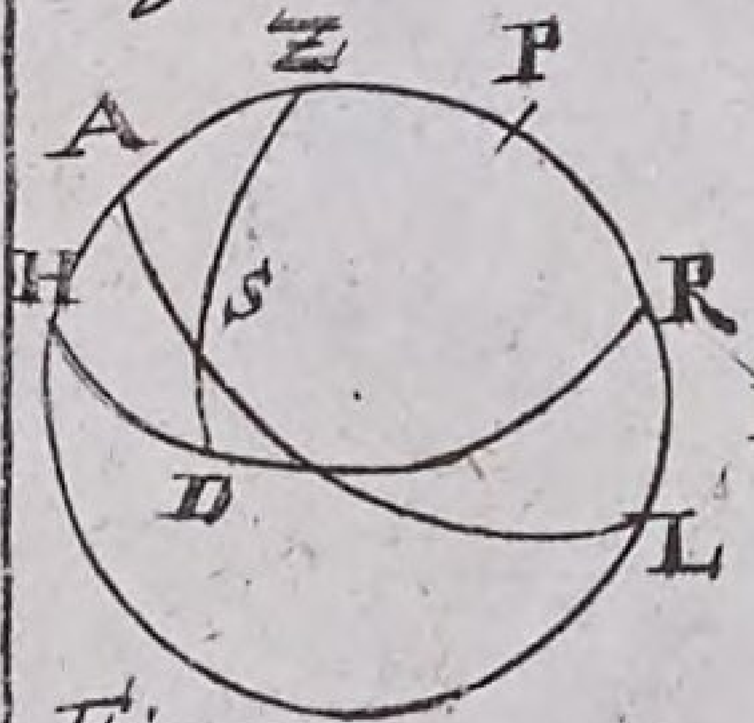


Fig. 12.

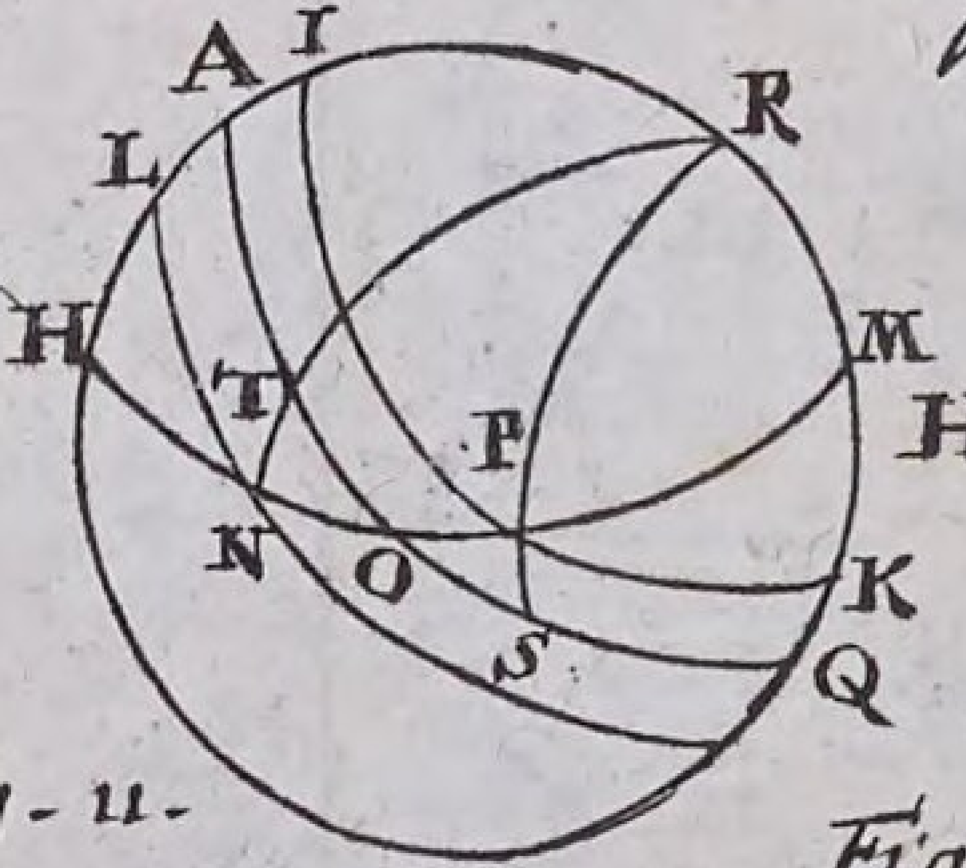


Fig. 11.

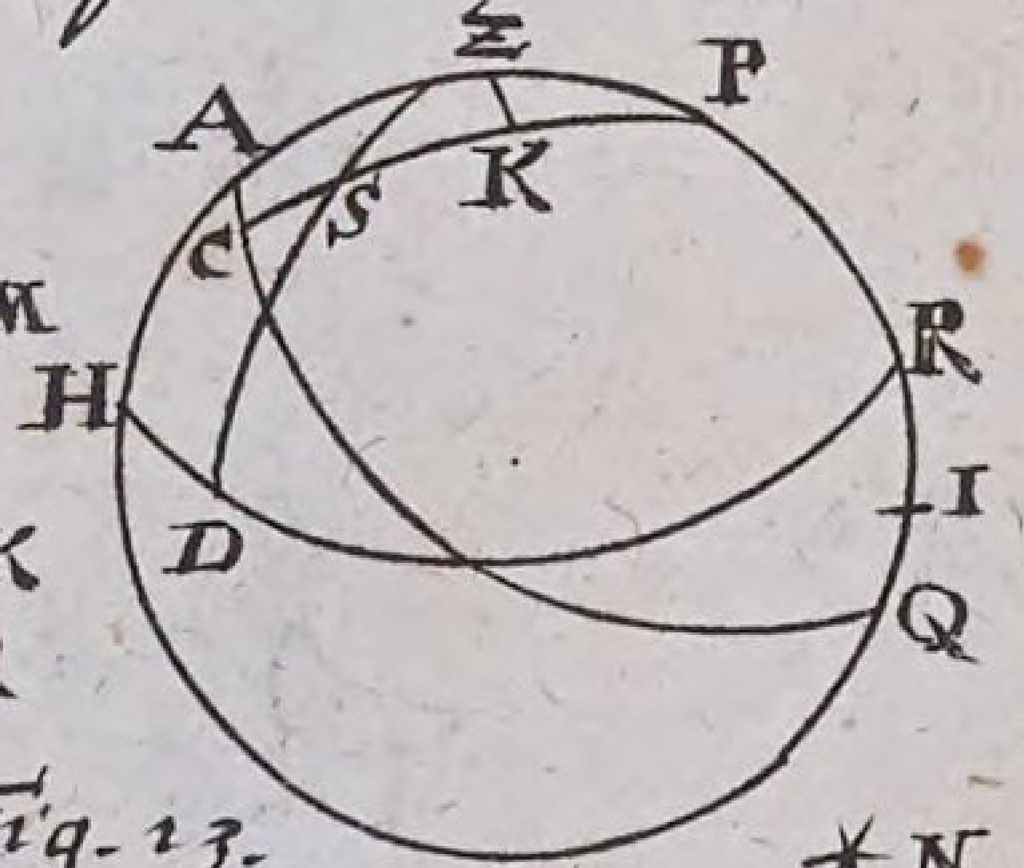


Fig. 13.

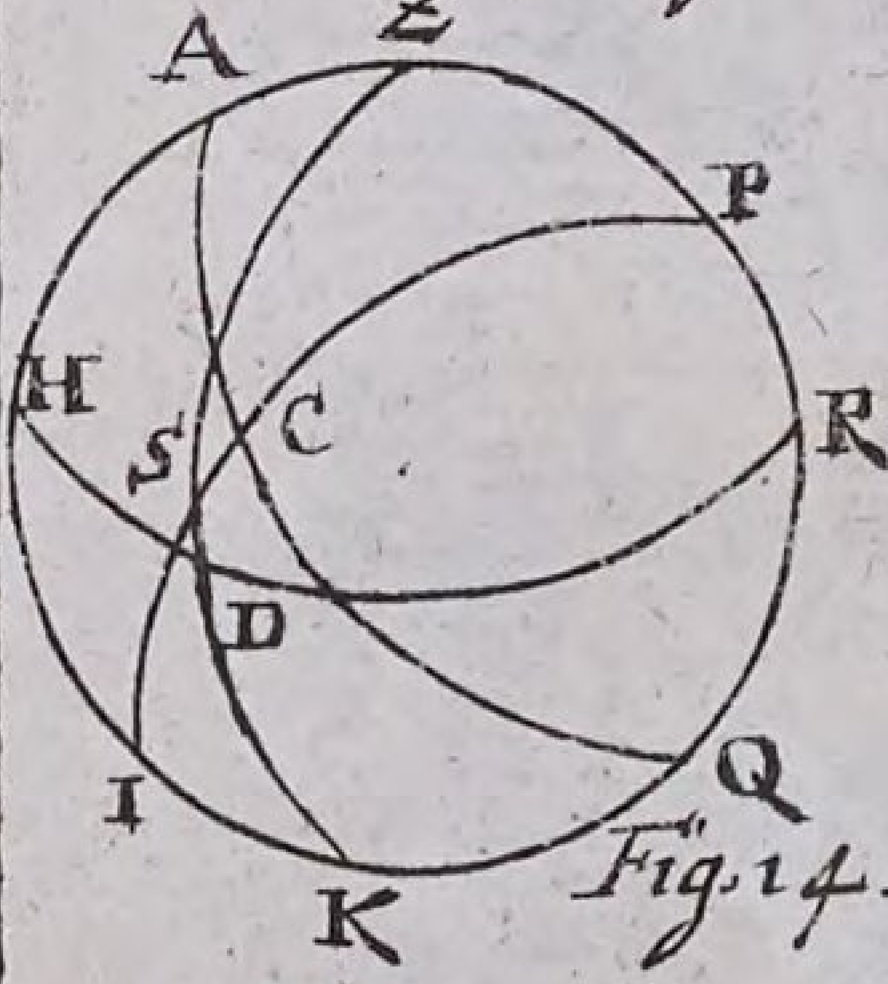


Fig. 14.

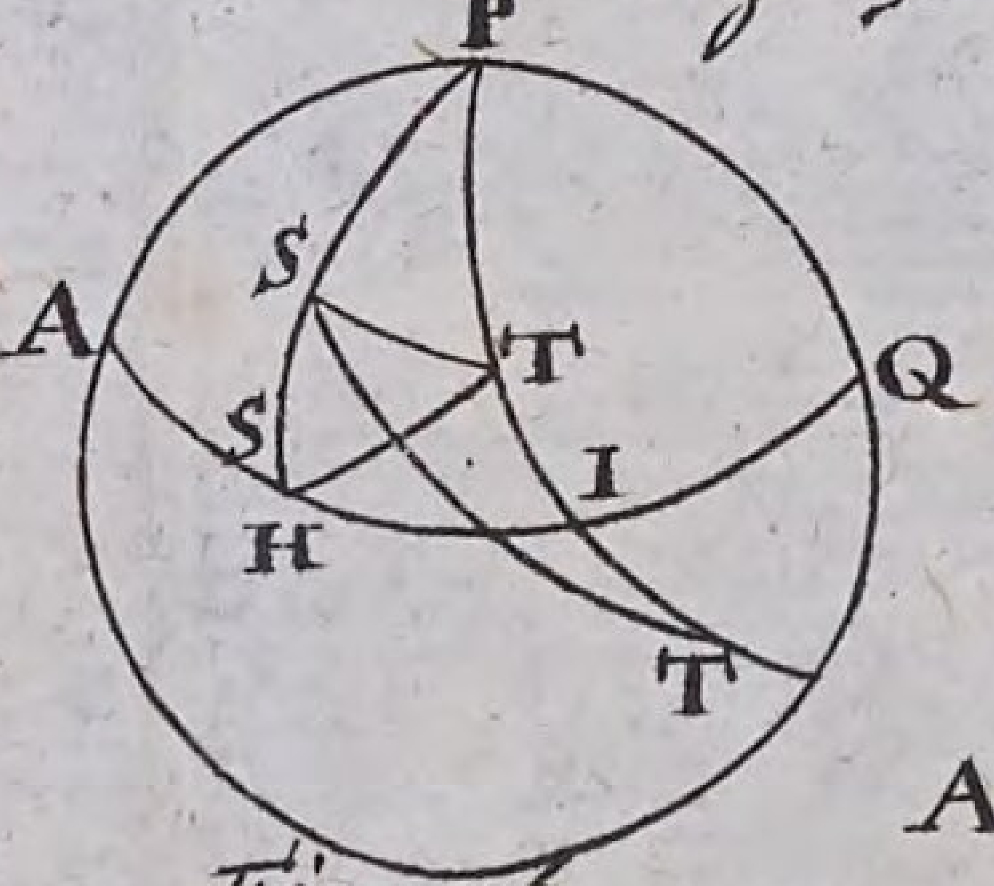


Fig. 16.

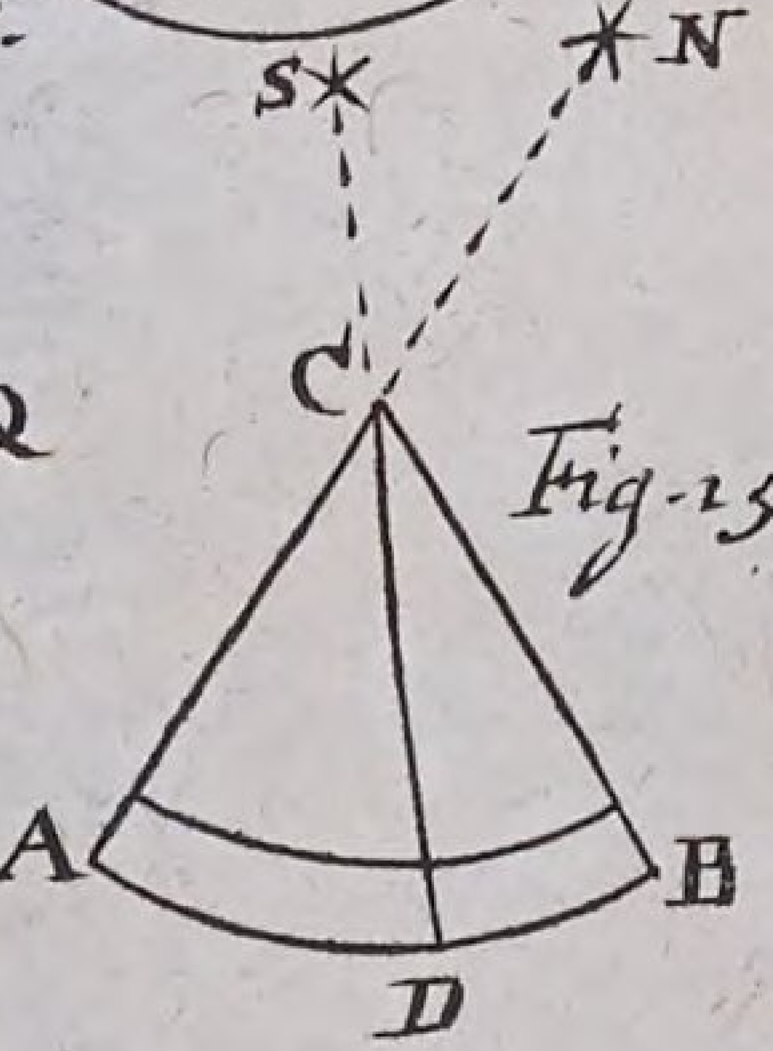


Fig. 15.

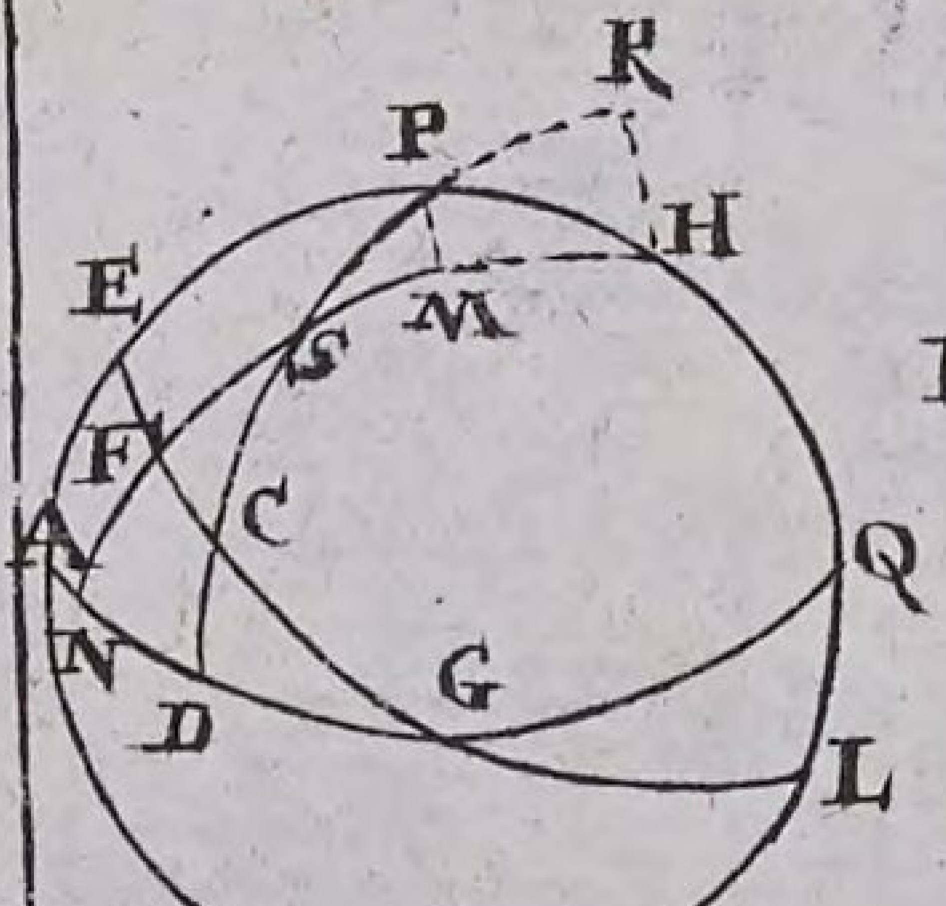


Fig. 17.

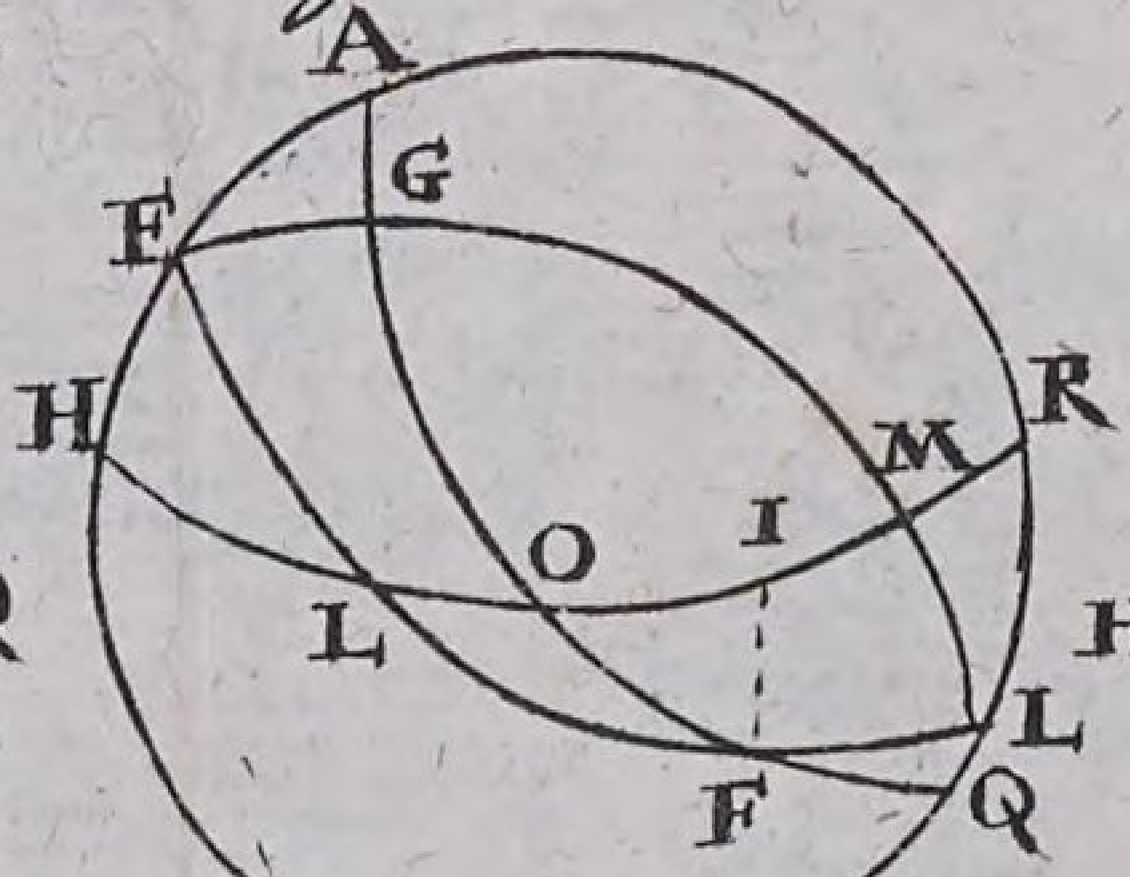


Fig. 18.

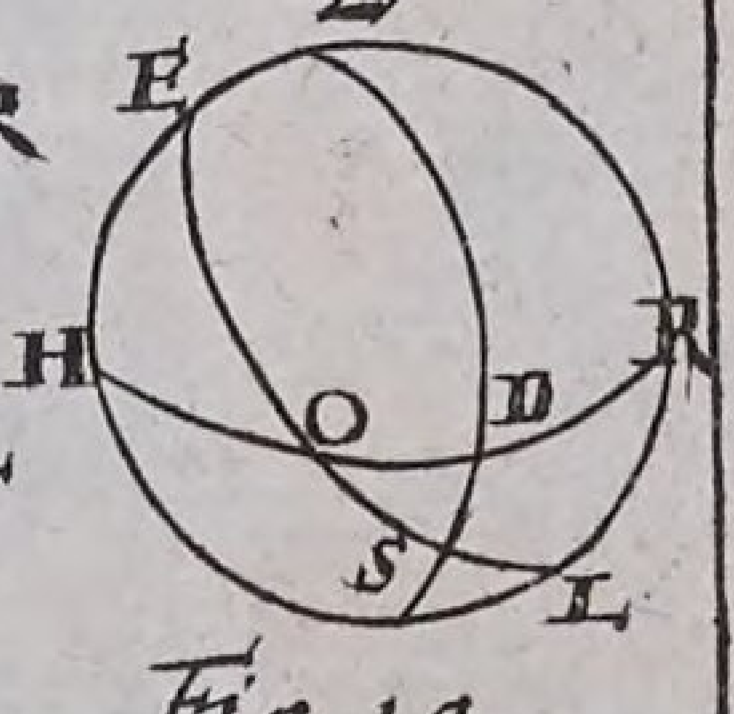


Fig. 19.

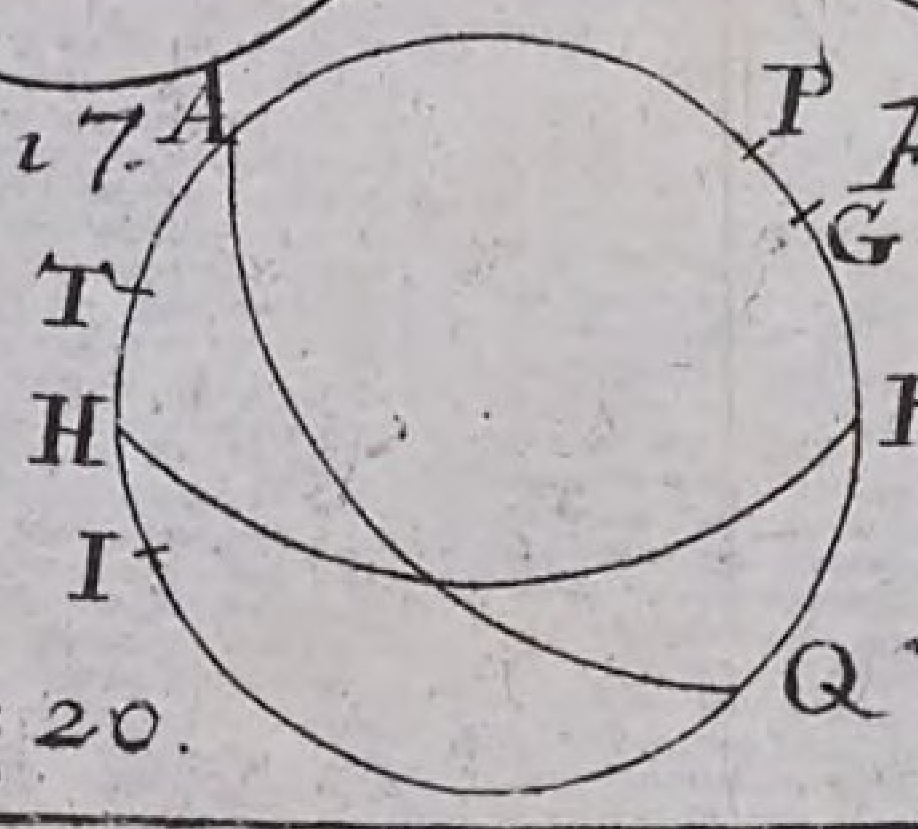


Fig: 20.

Fig. Aſtron.

Lit: D. 5

TAB. II.

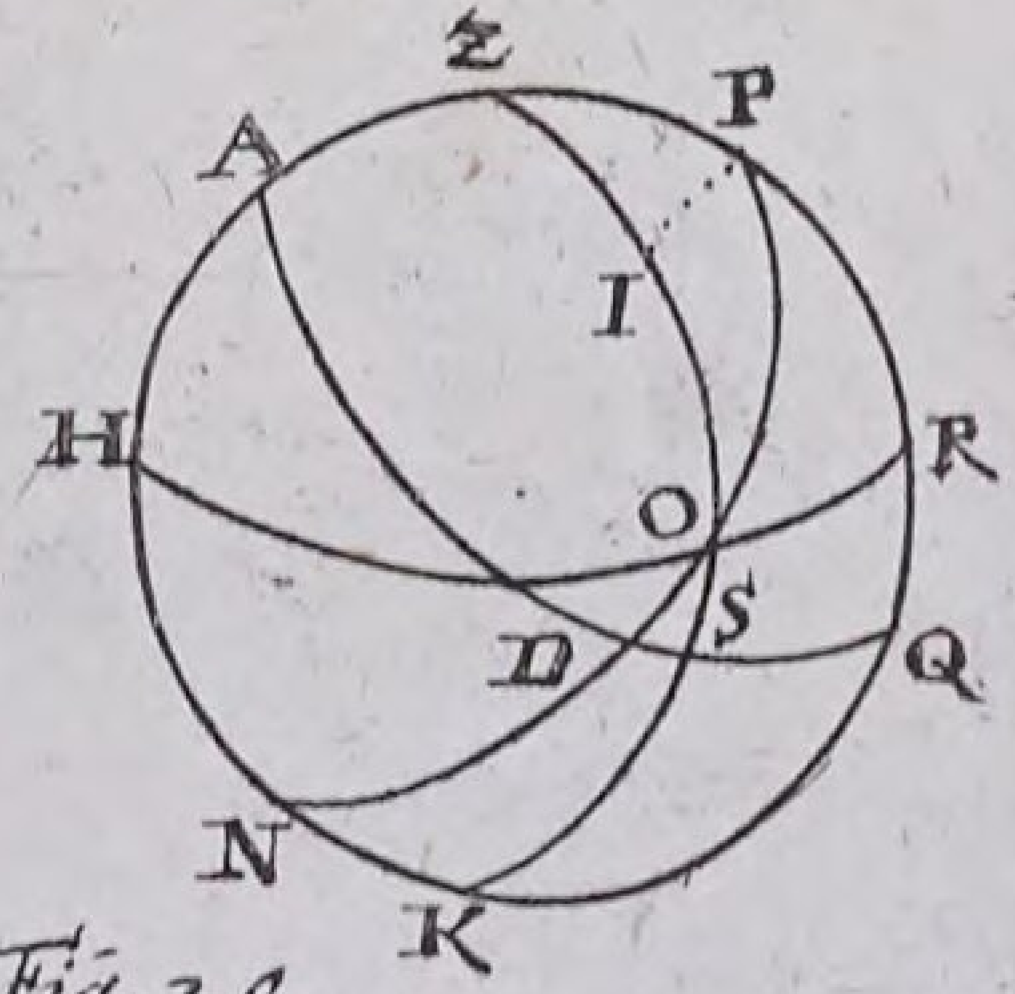


Fig. 20.

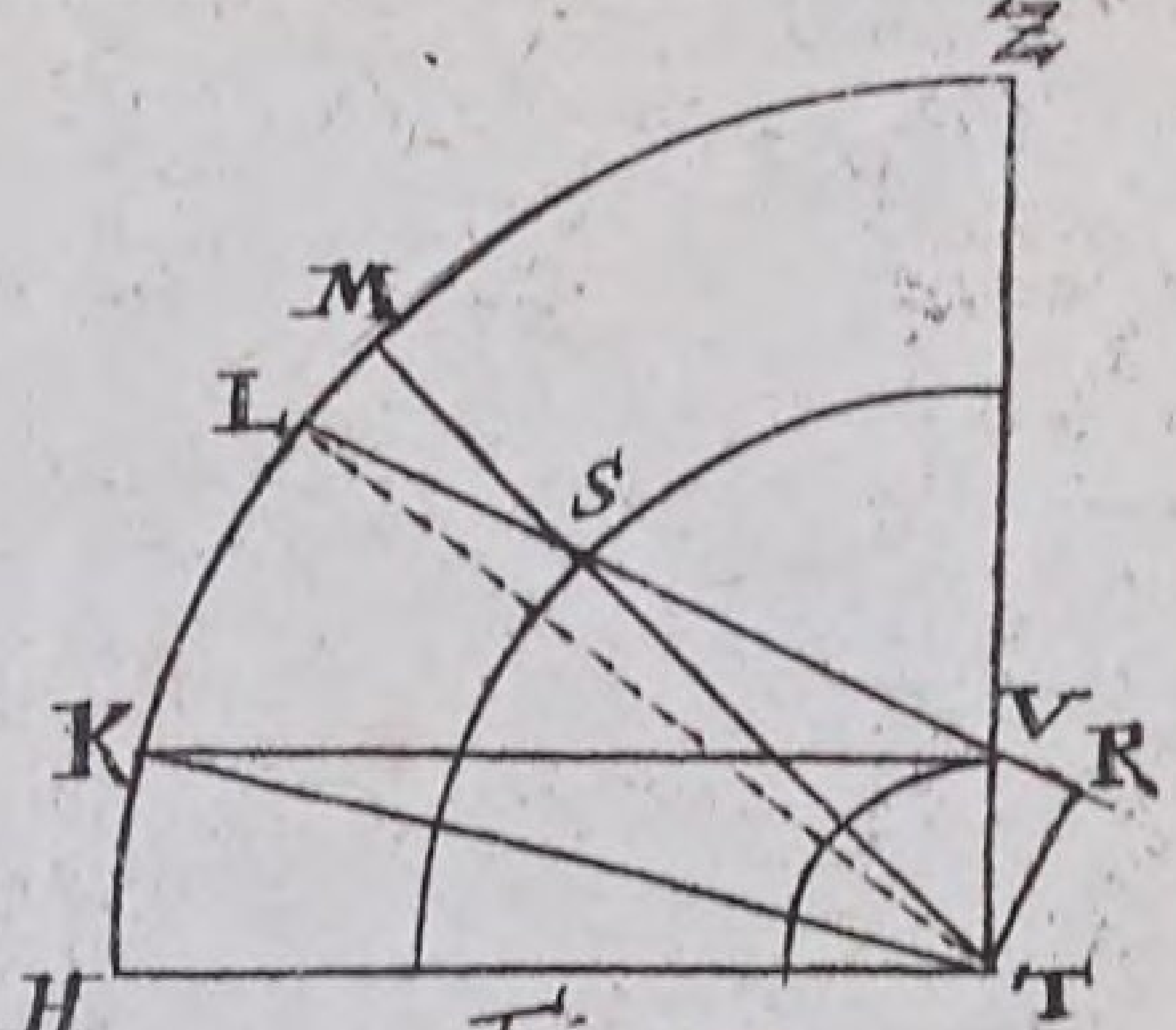


Fig. 22.

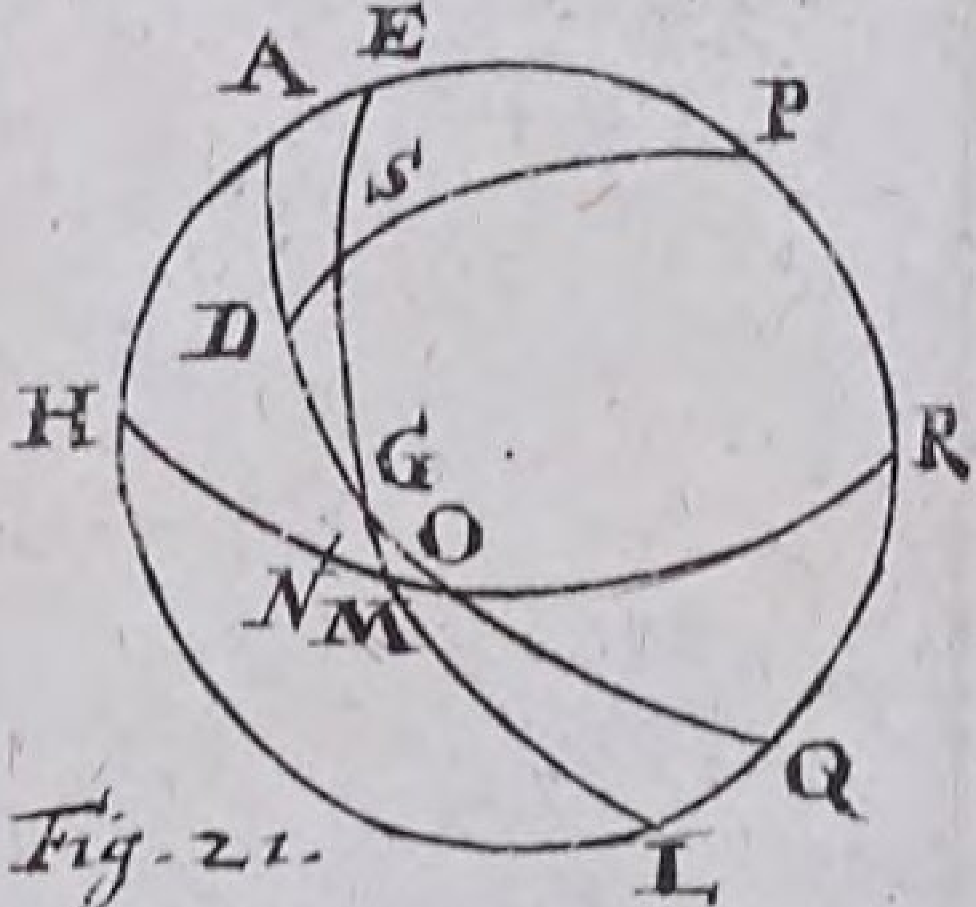


Fig. 21.

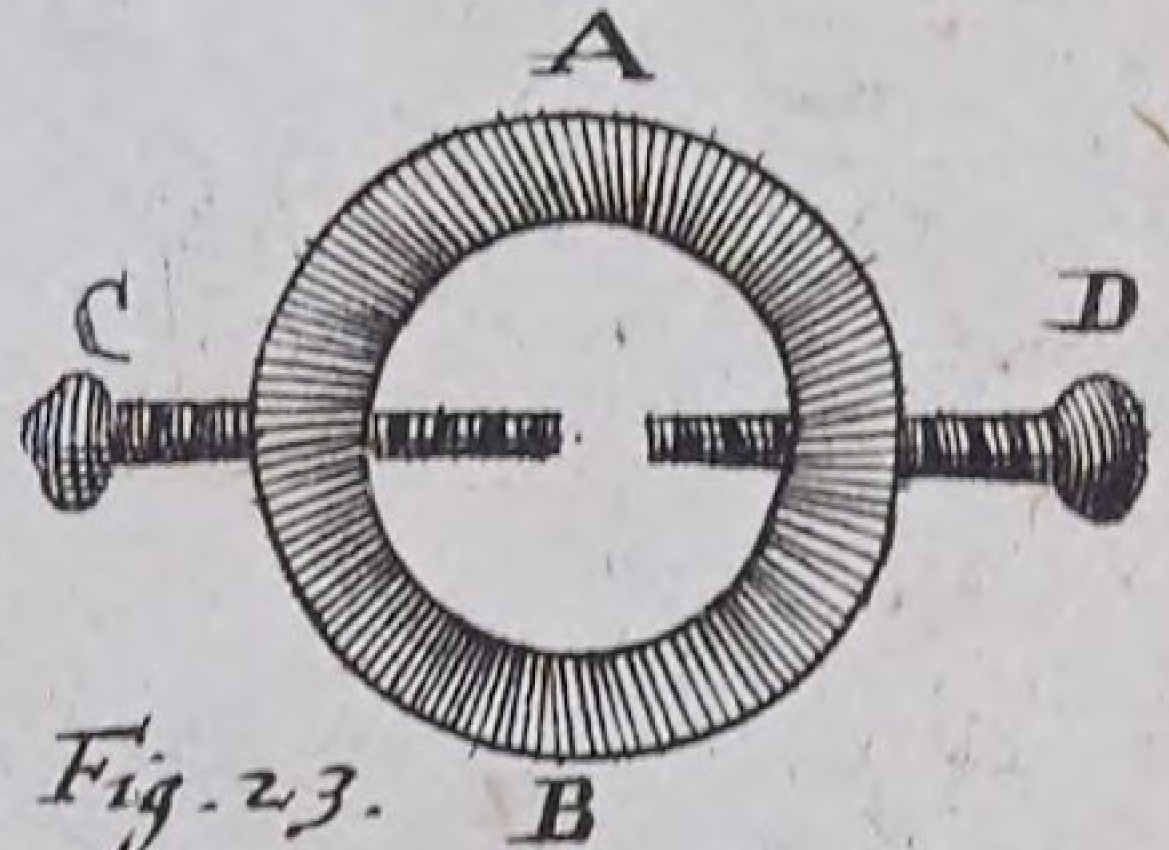


Fig. 23.

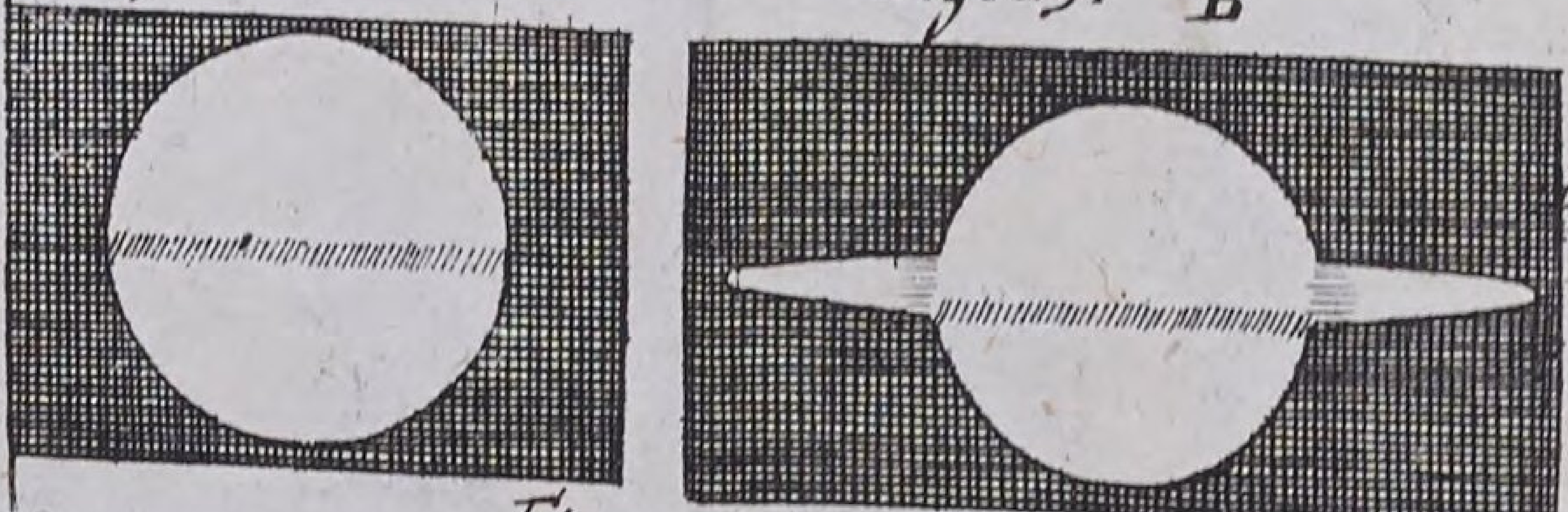


Fig. 24.

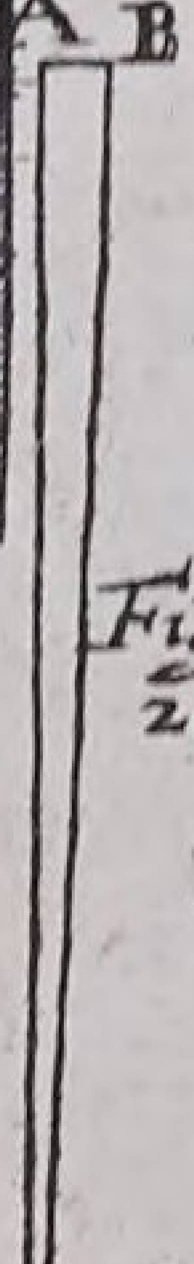
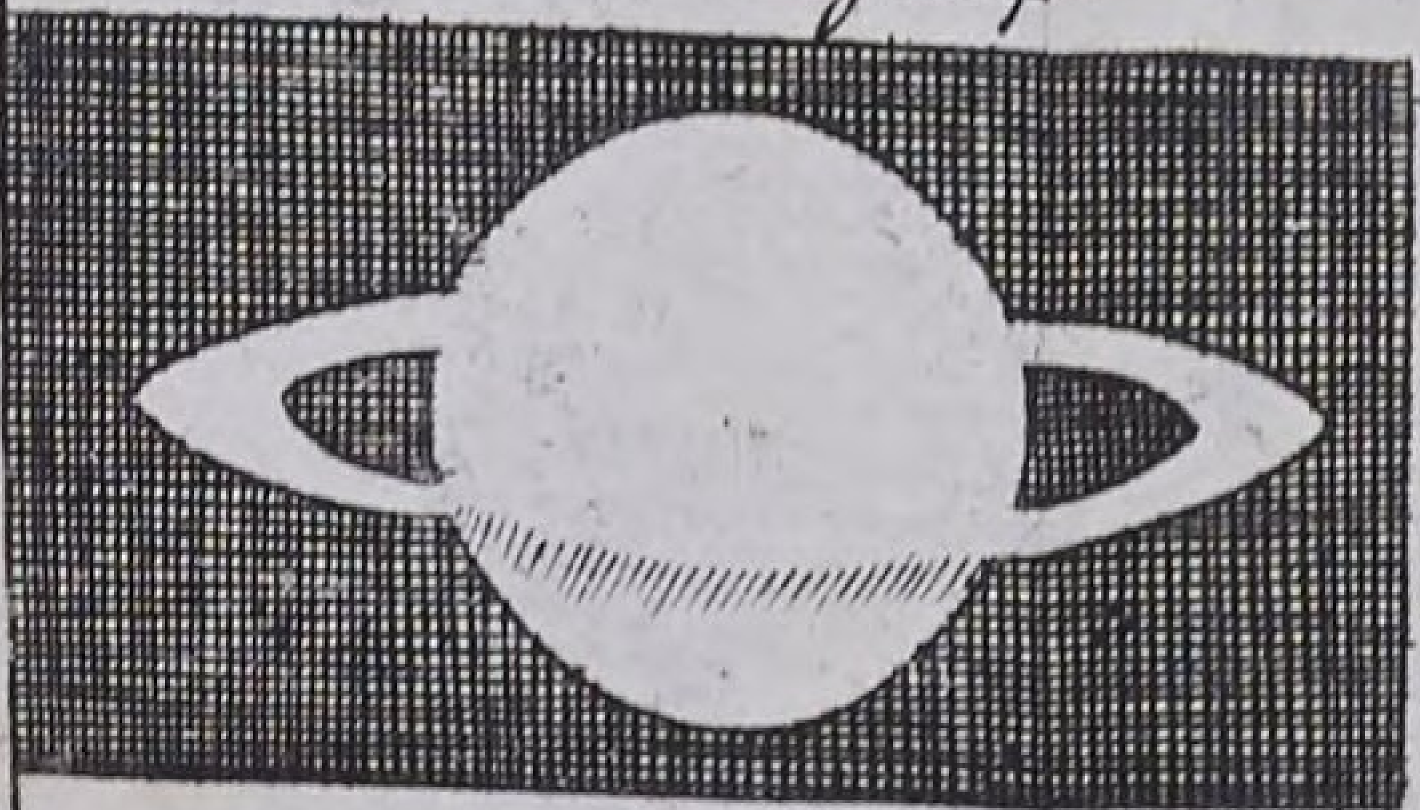


Fig. 26.



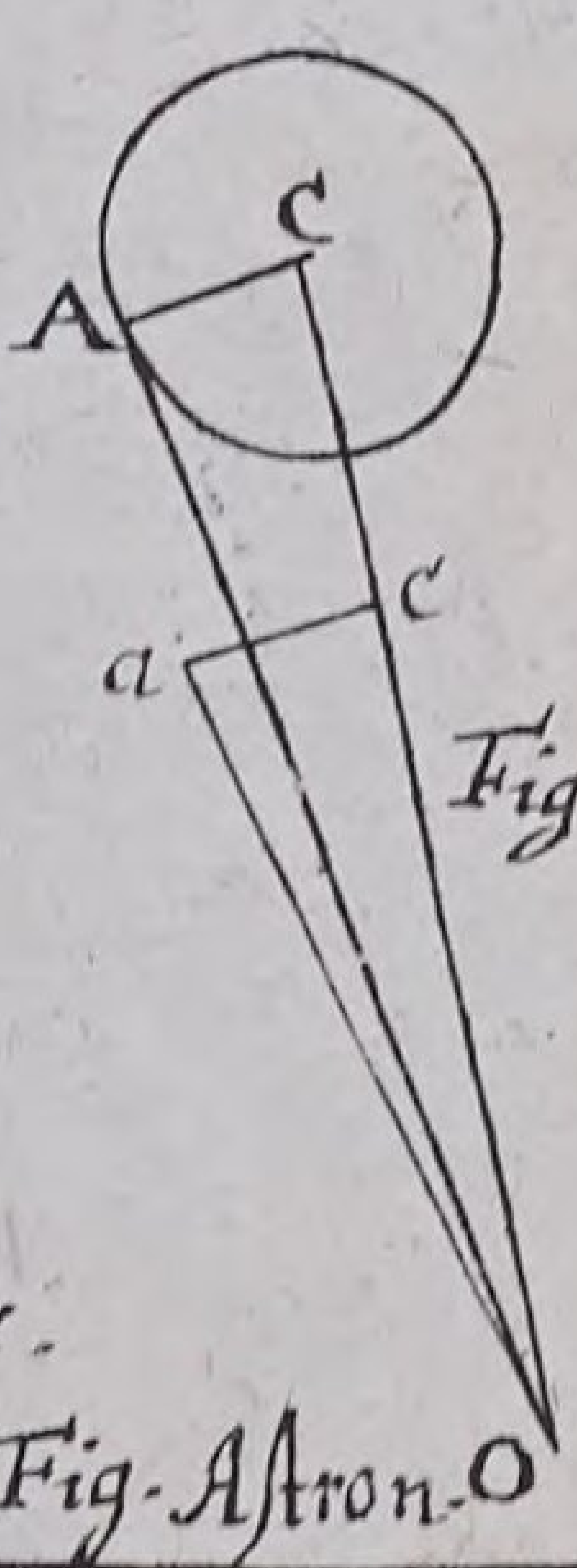


Fig. 27.

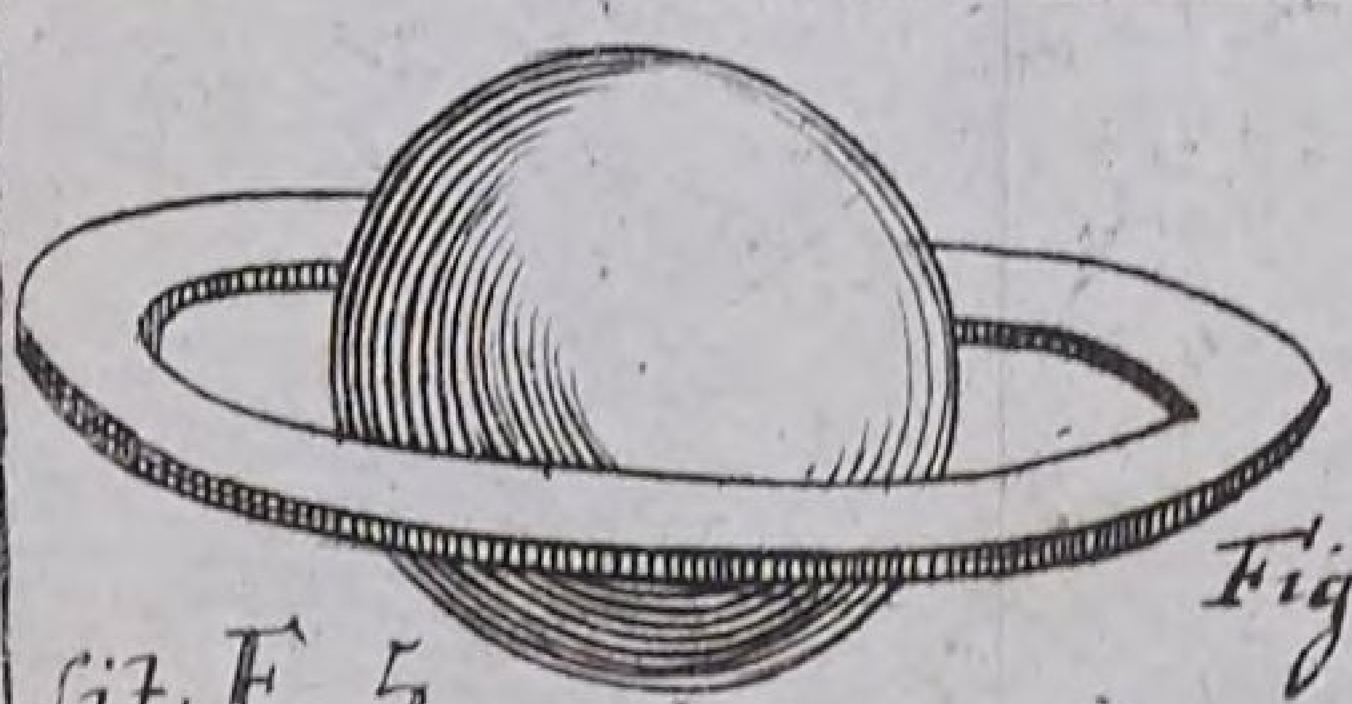


Fig. 25.

Lit: E. 5.

Fig. Astron. TAB. III.

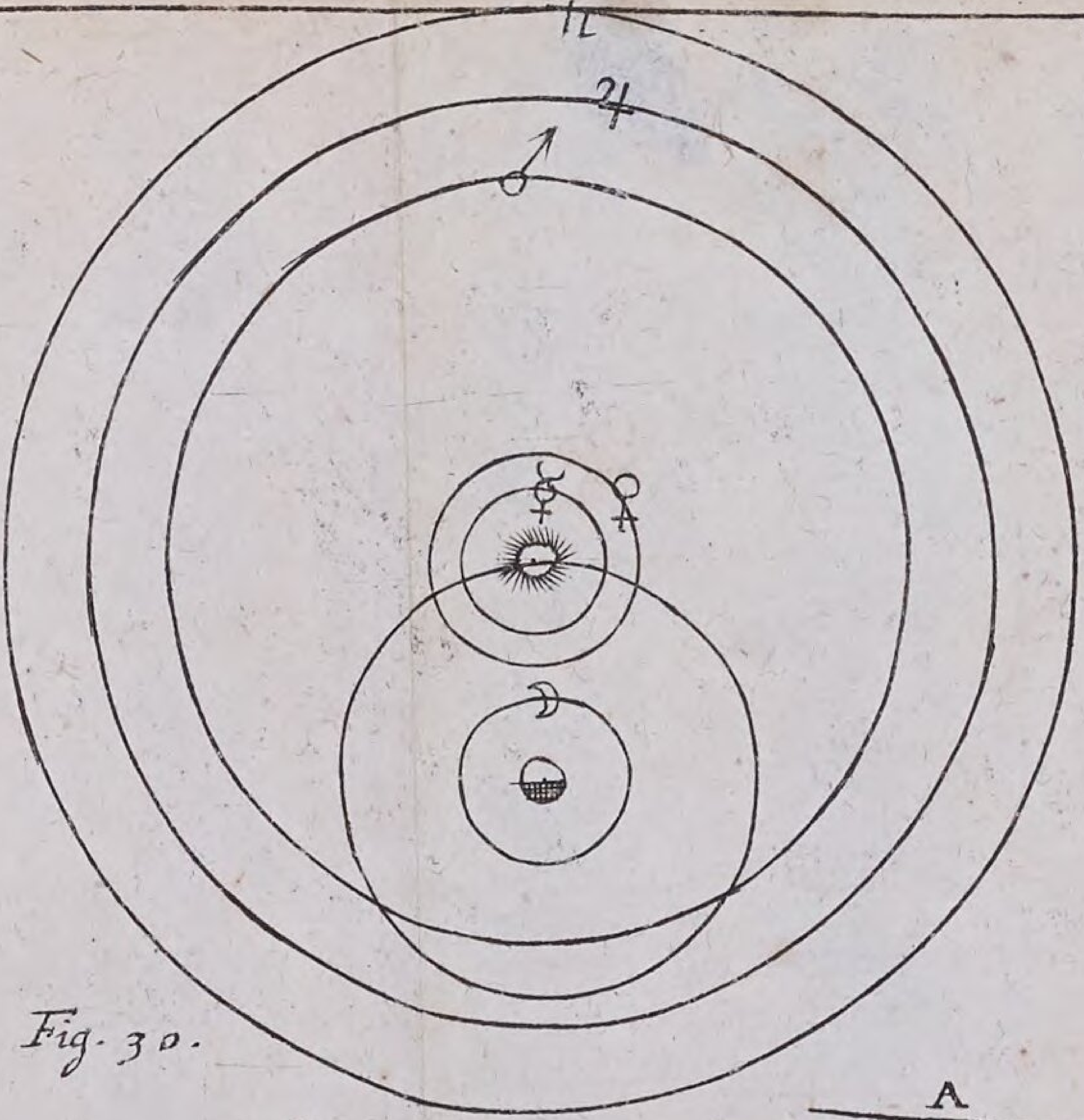


Fig. 30.

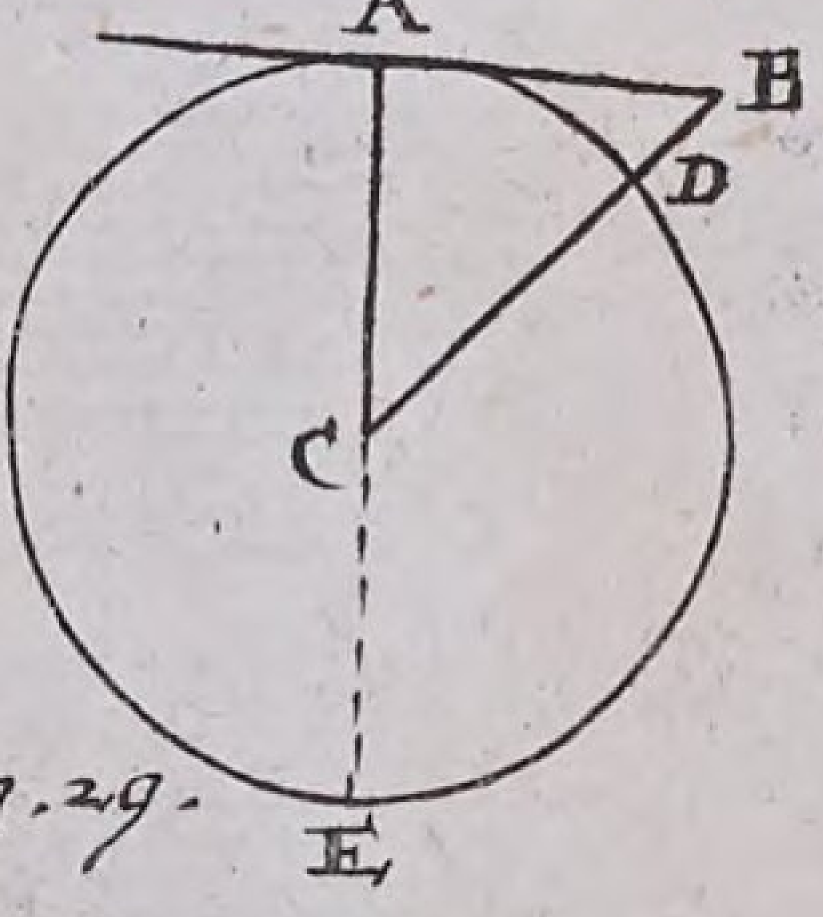


Fig. 29.

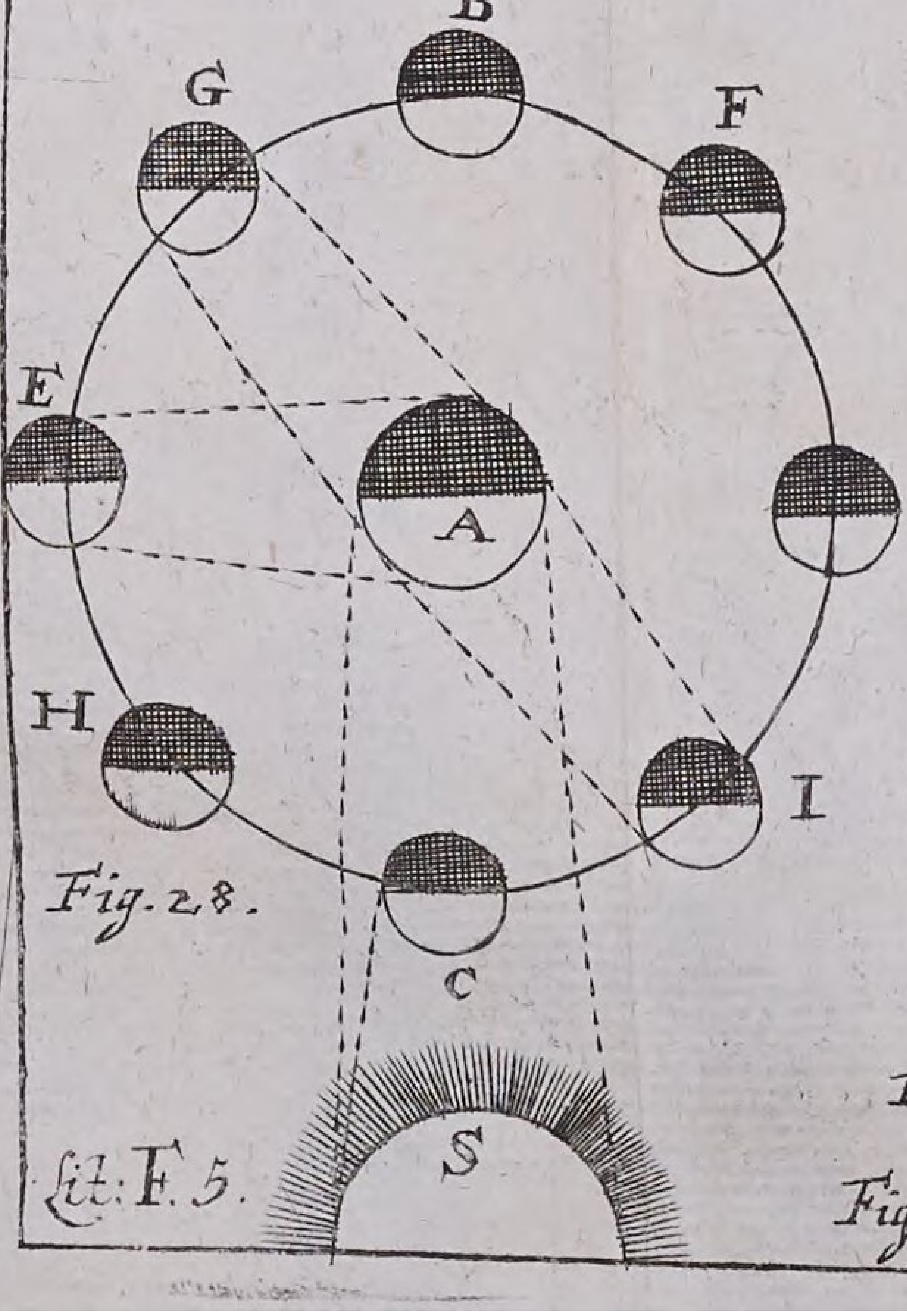


Fig. 28.

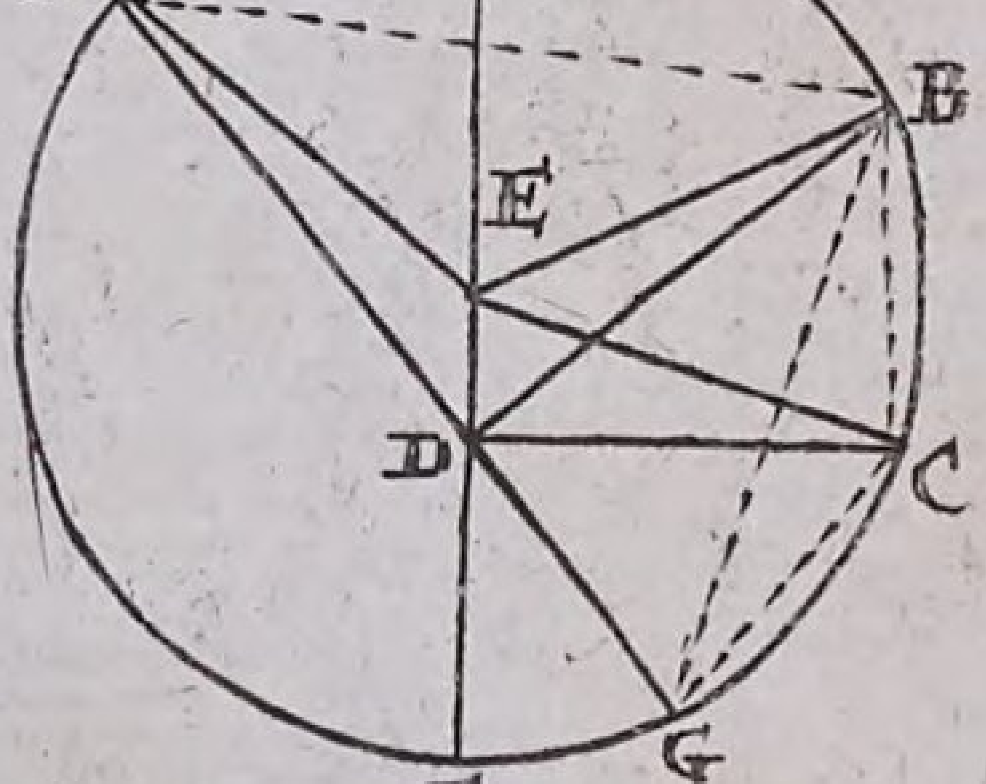


Fig. 37.

Lit: F. 5.

Fig. Aſtron. TAB. IV.

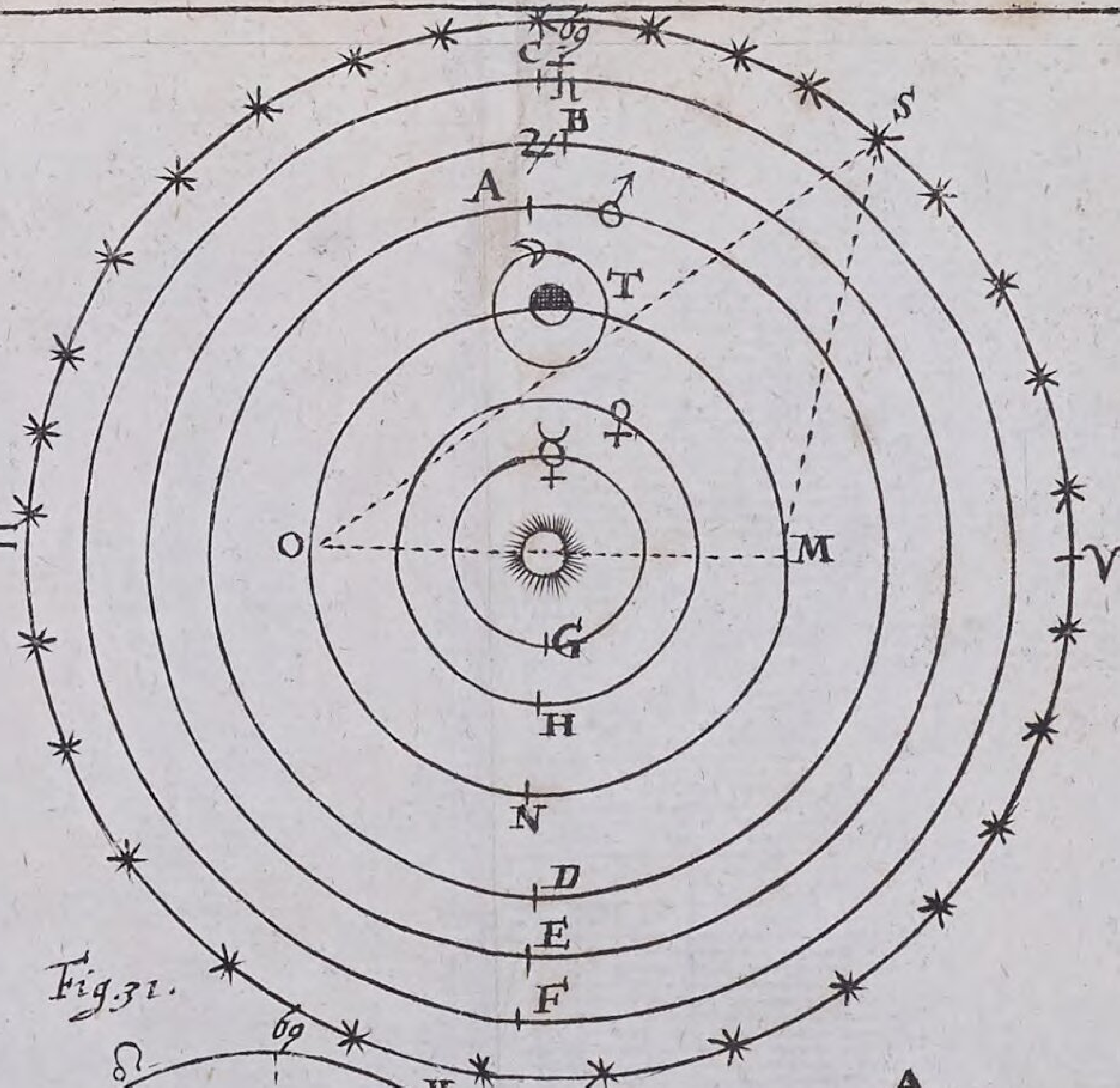


Fig. 31.

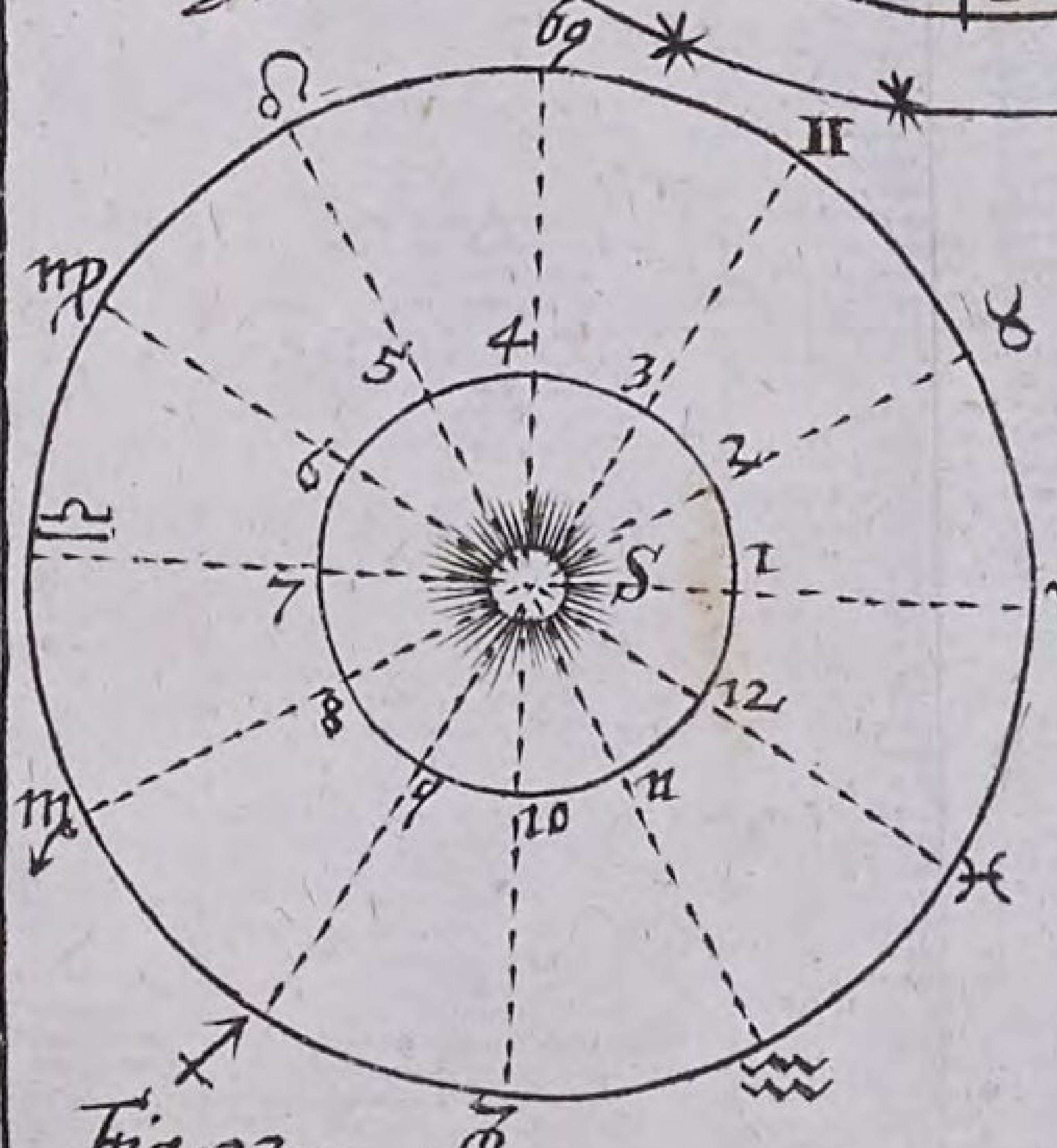


Fig. 32.

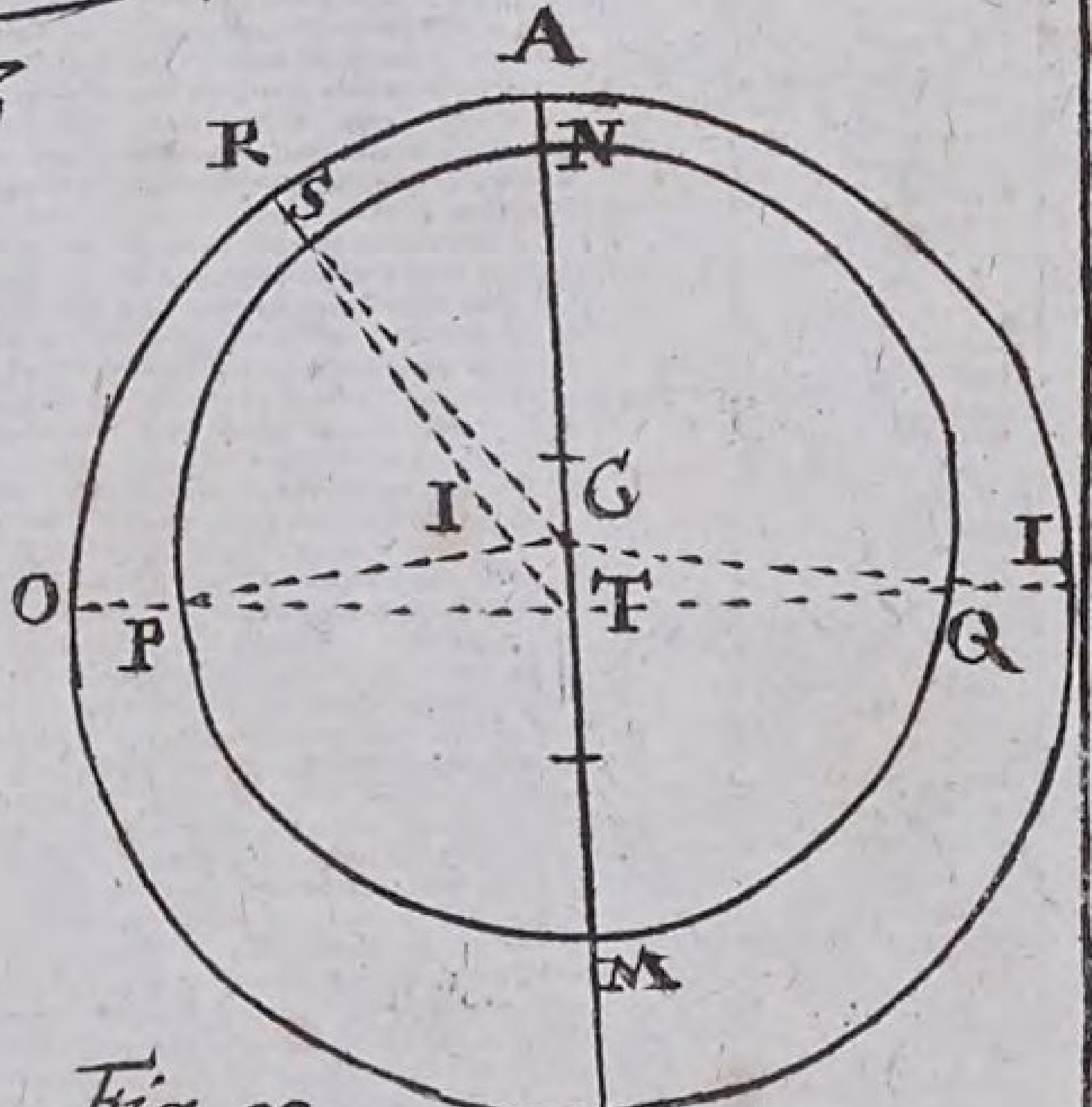


Fig. 33.

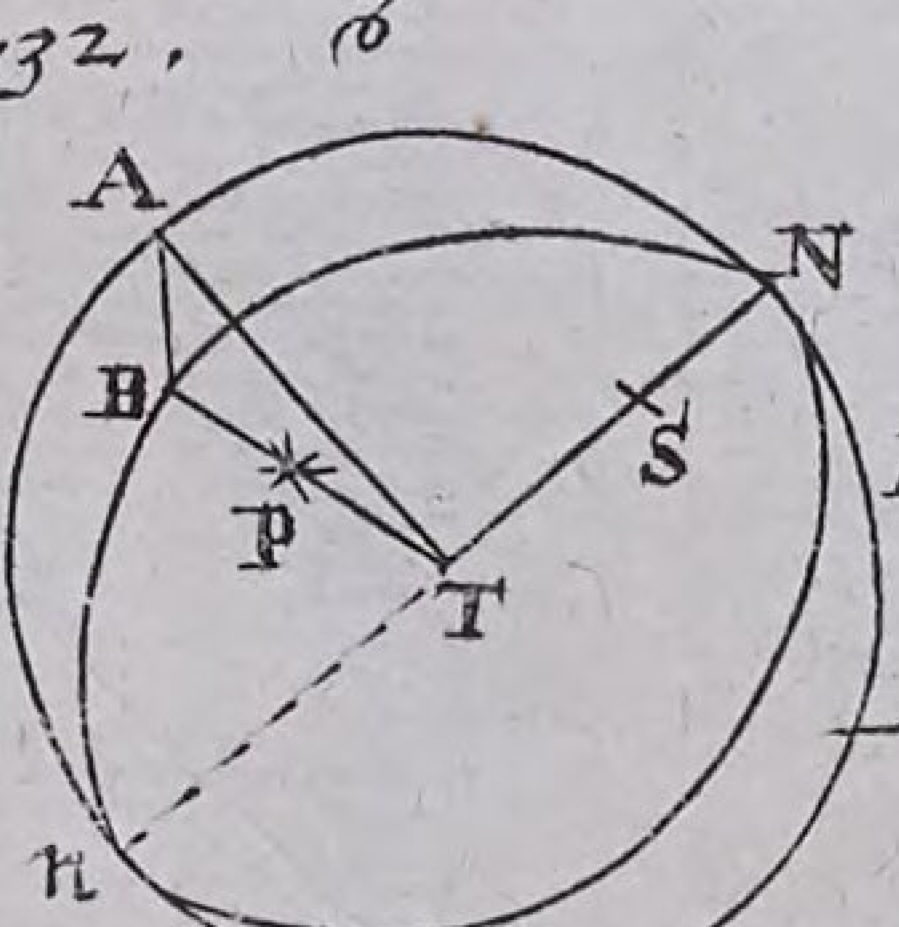


Fig. 38.

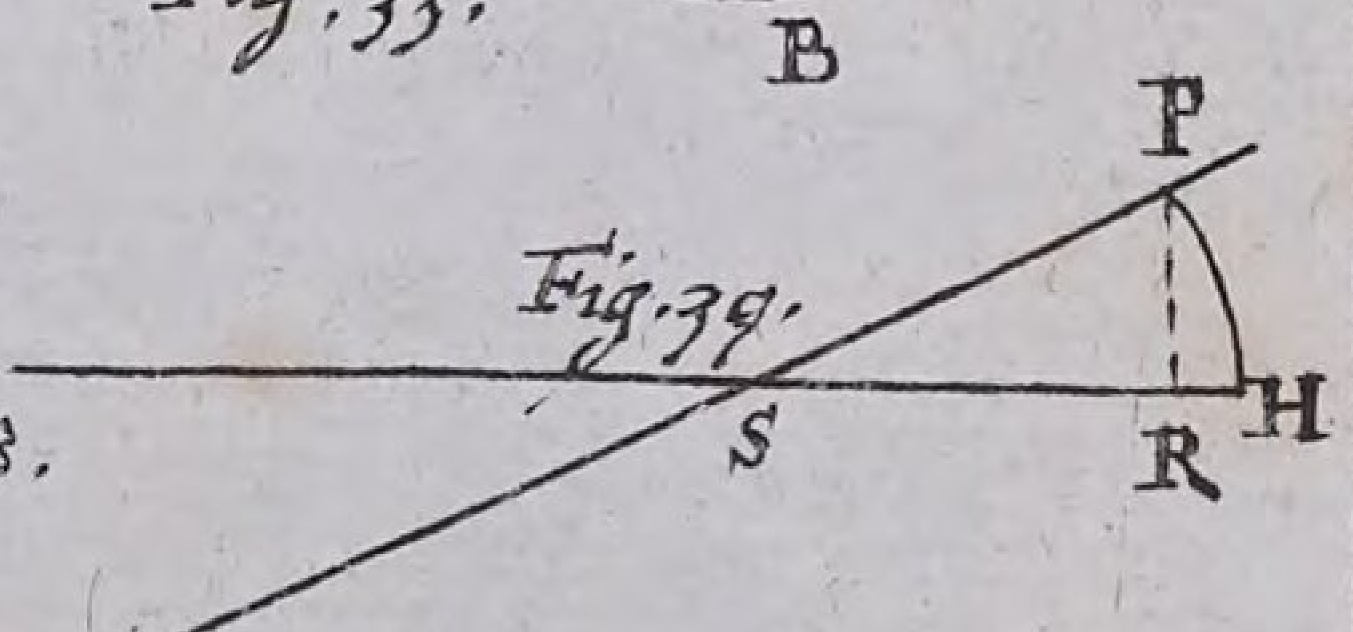


Fig. 39.

Lit: G. 5.

Fig. Aſtron.

TAB. V.

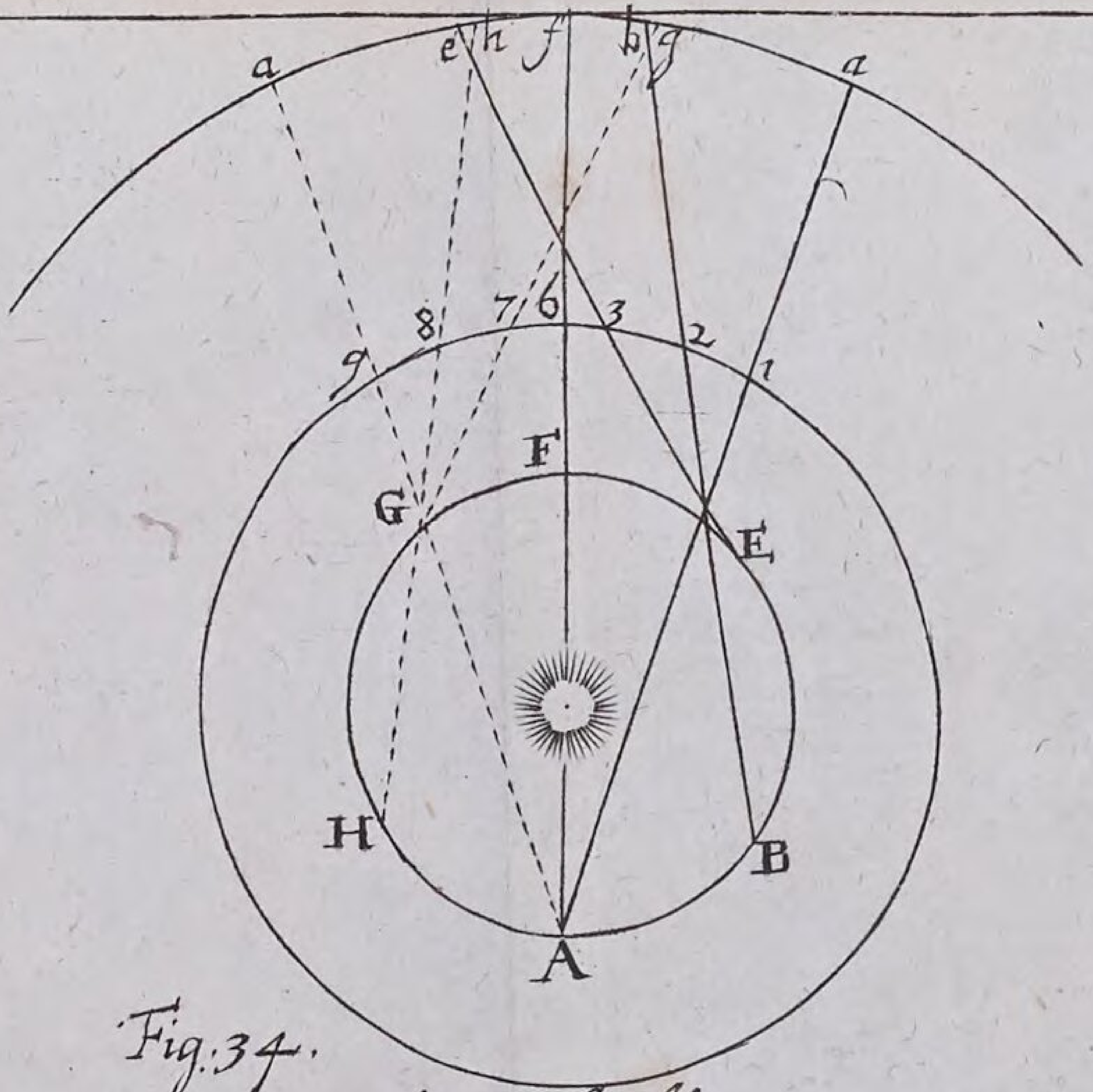


Fig:34.

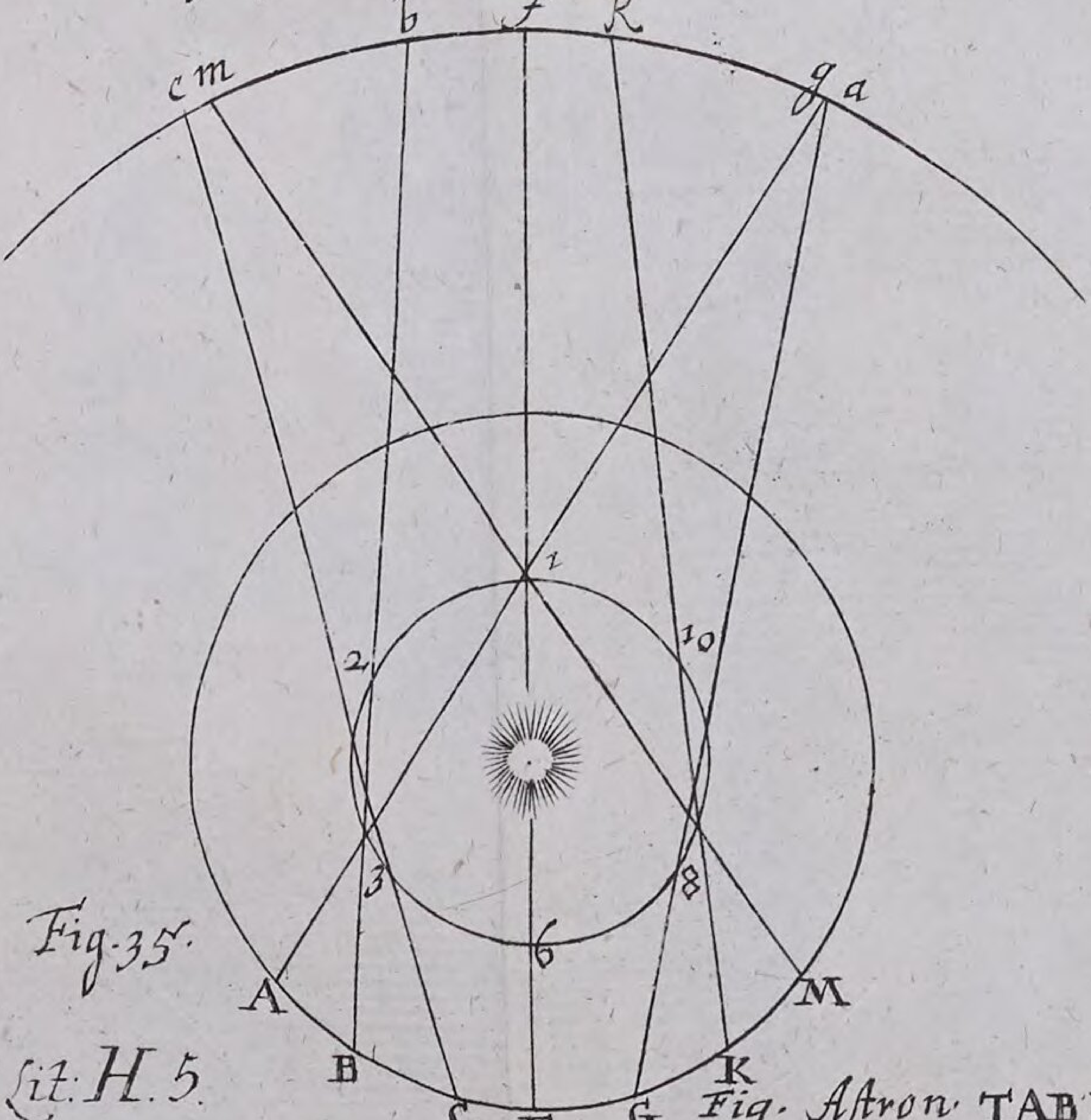


Fig.35.

Lit: H. 5.

Fig. Aſtron. TAB. VI.

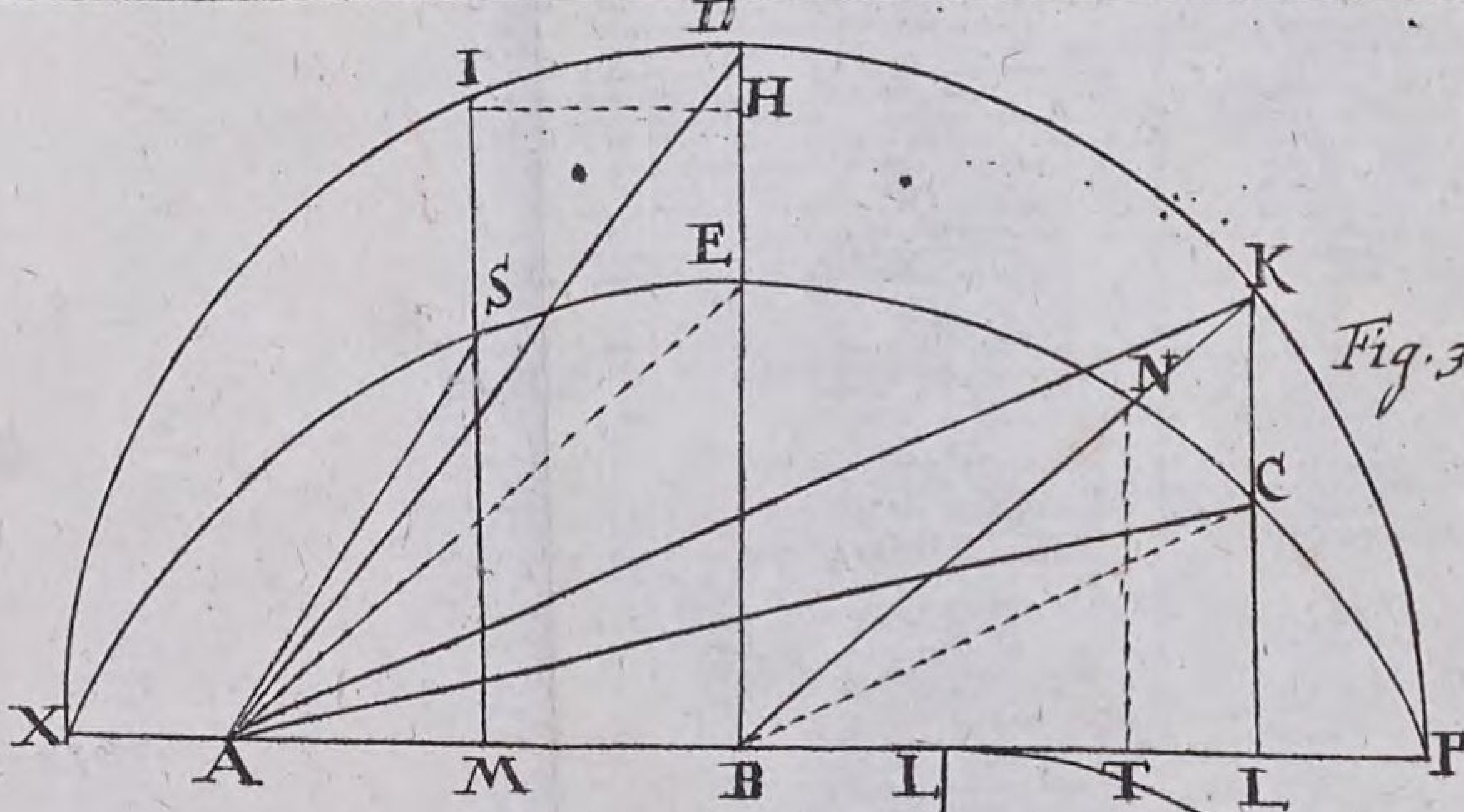


Fig. 36.

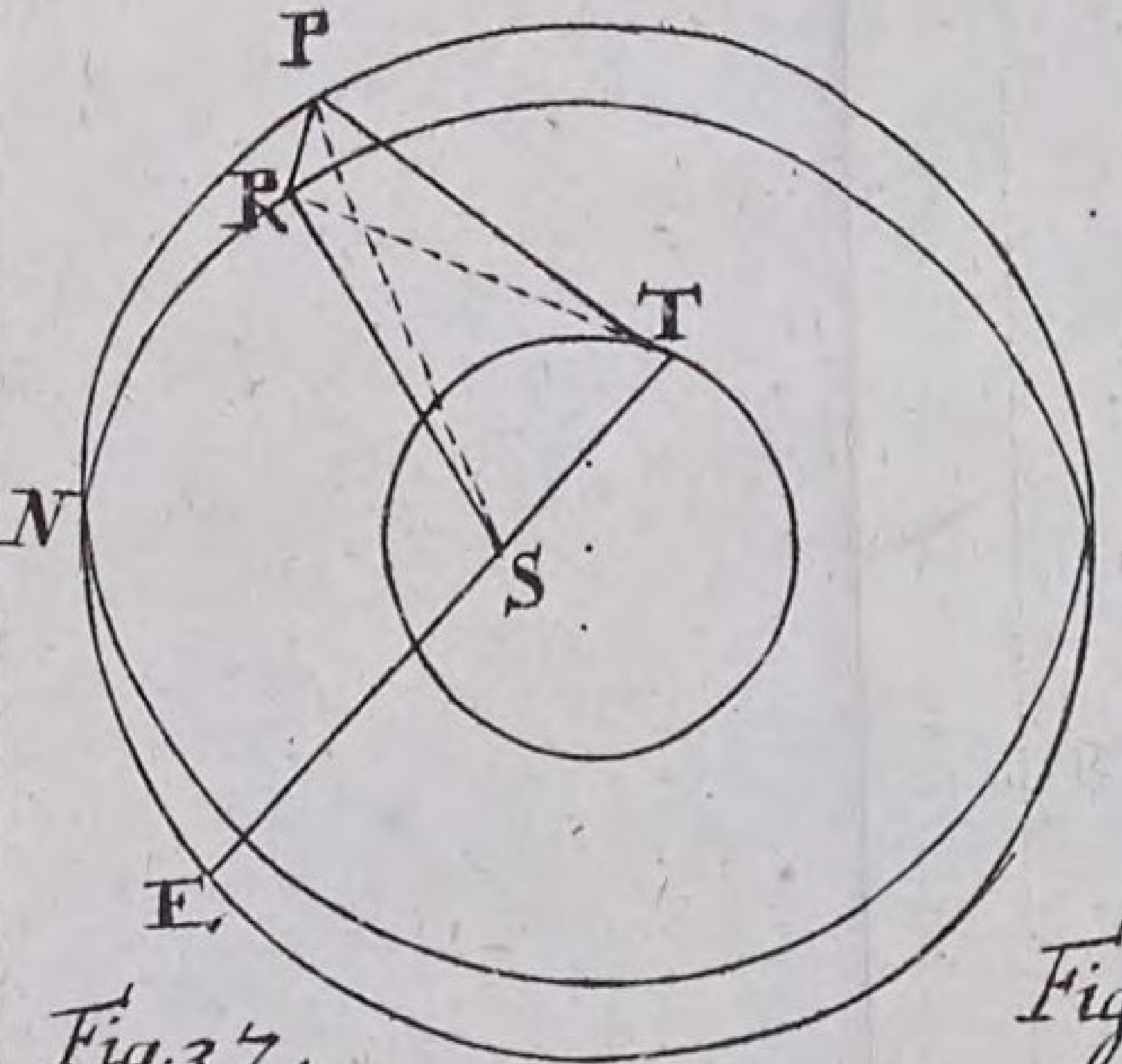


Fig. 37.

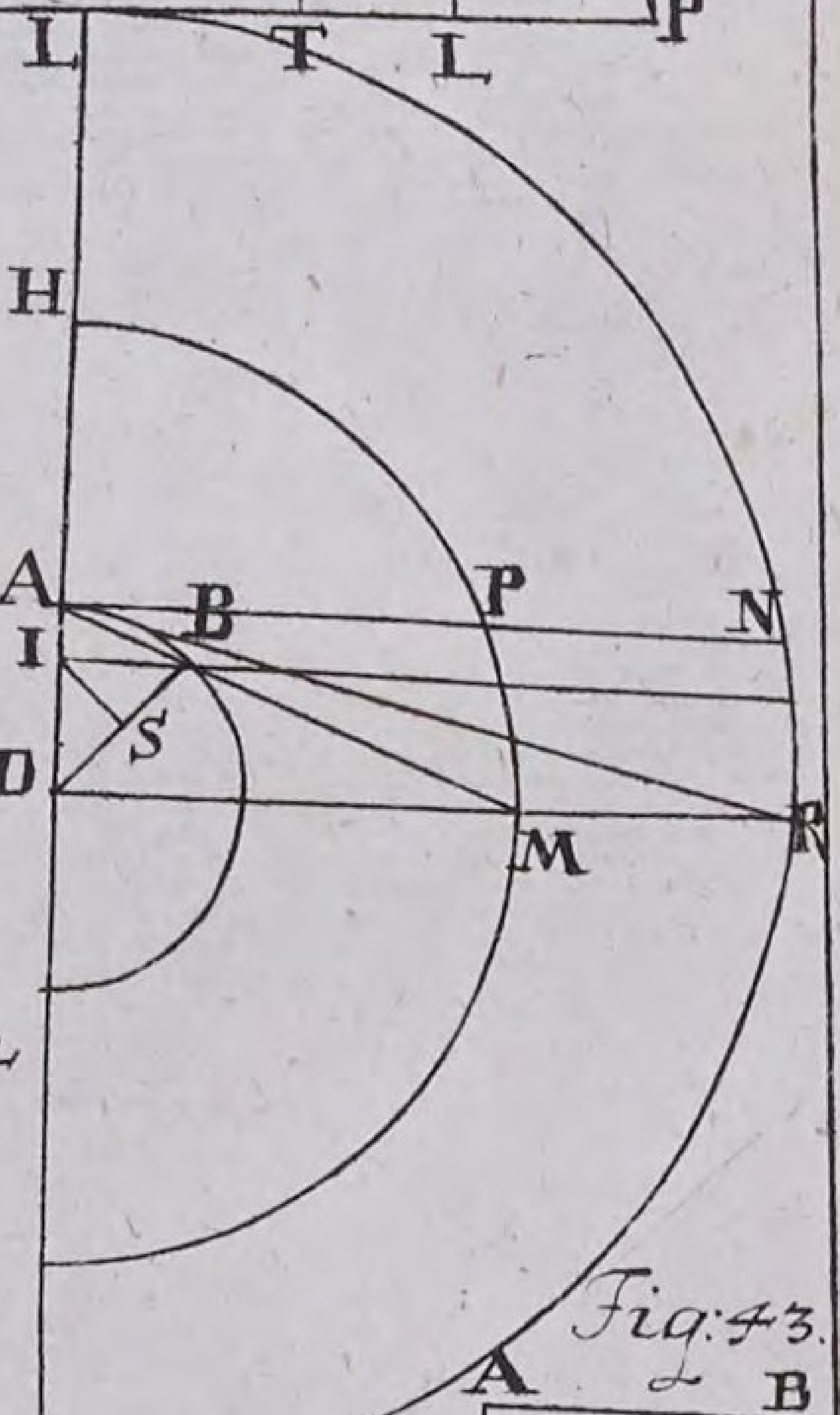


Fig. 42

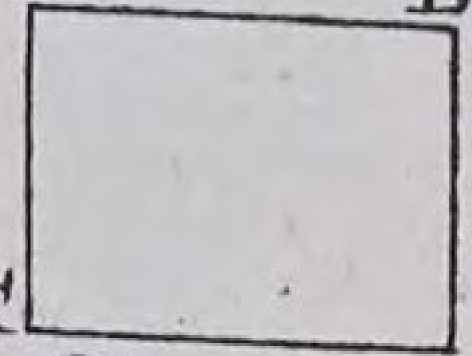


Fig. 43.

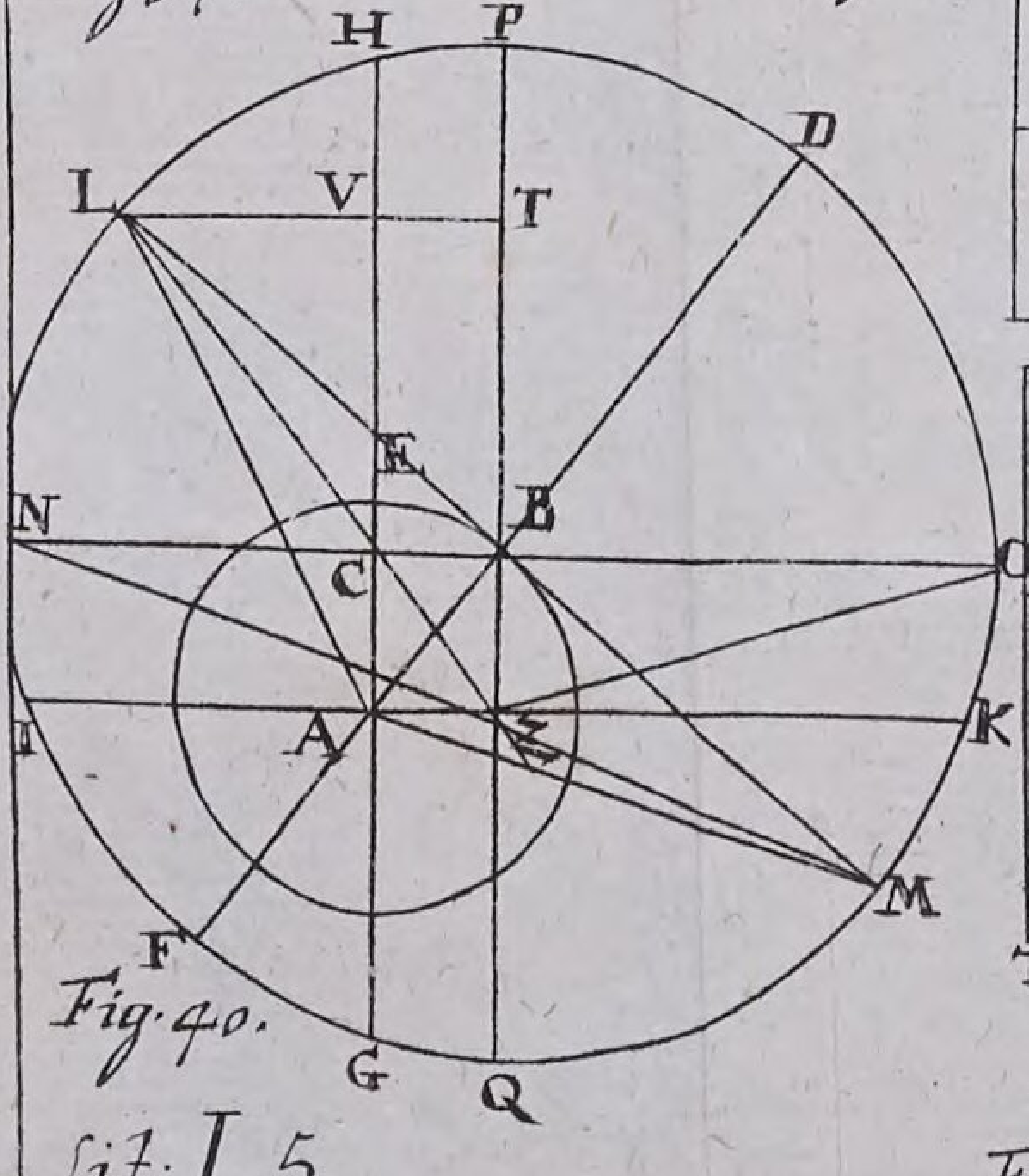


Fig. 40.

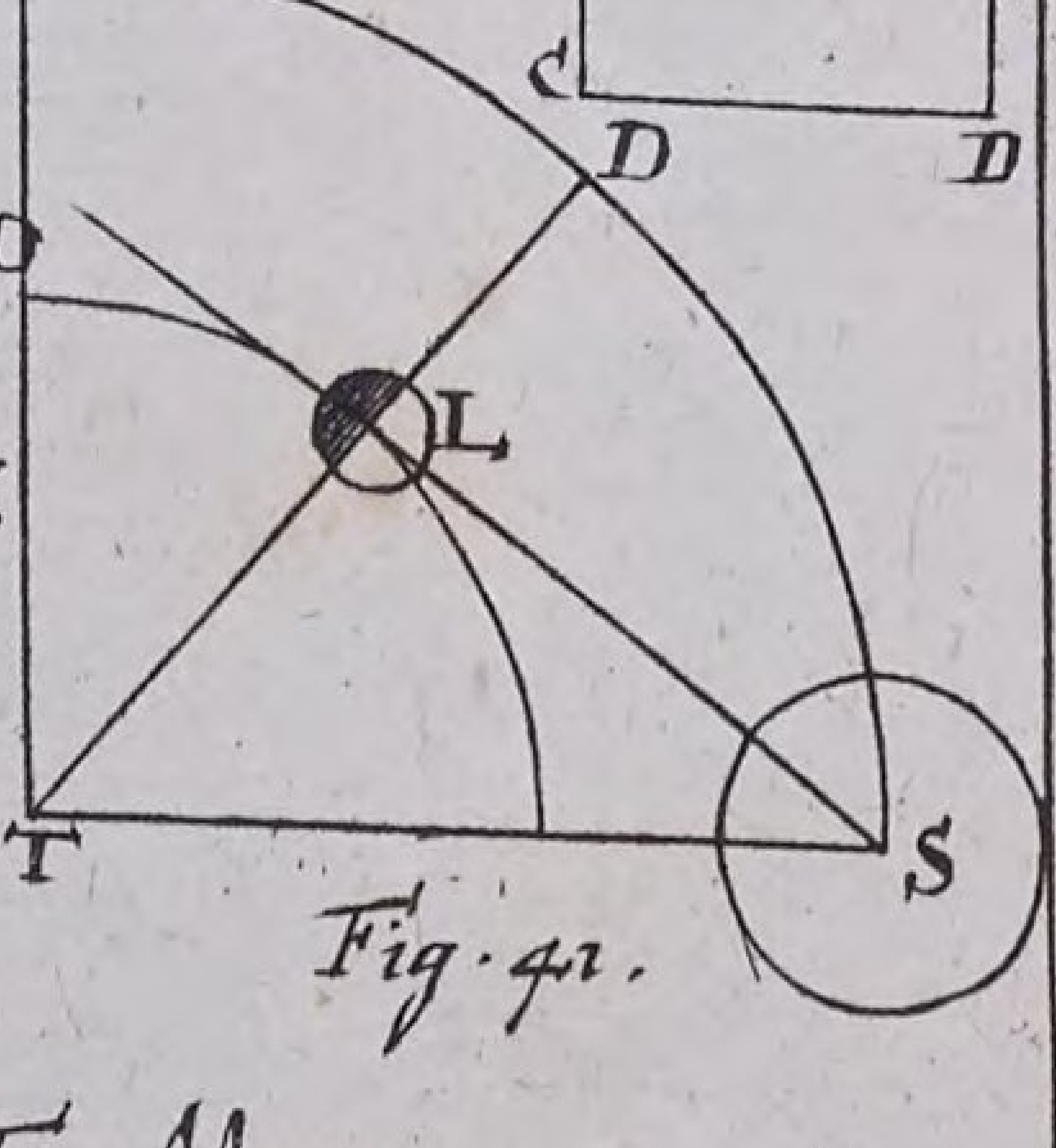


Fig. 41.

Lit: I. 5.

Fig. Aſtron.

TAB. VII

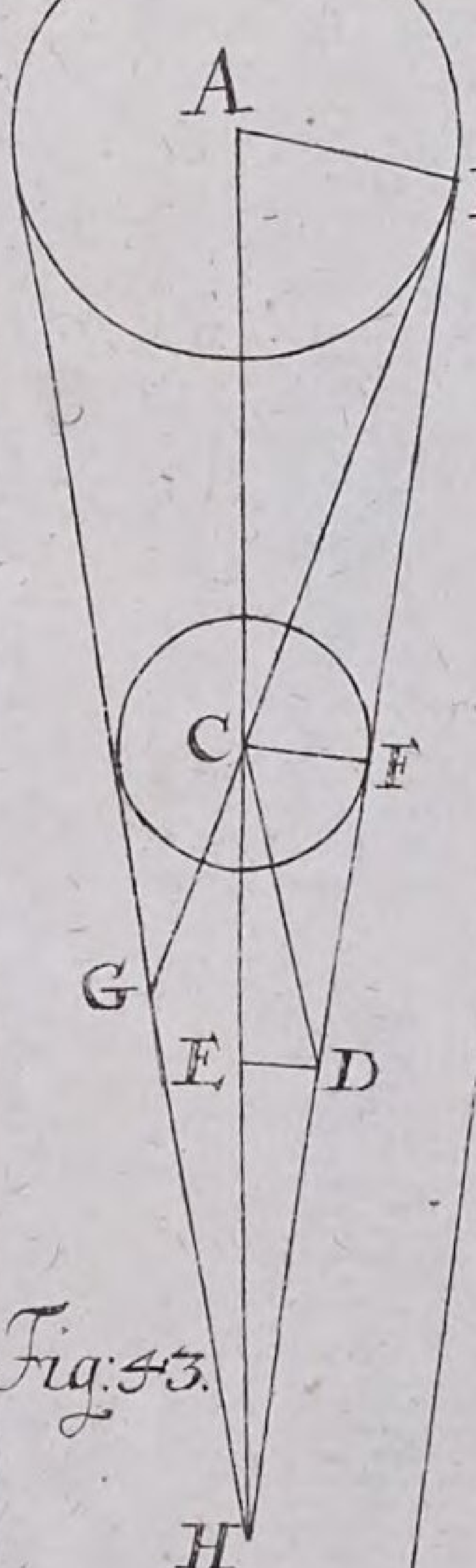


Fig: 43.

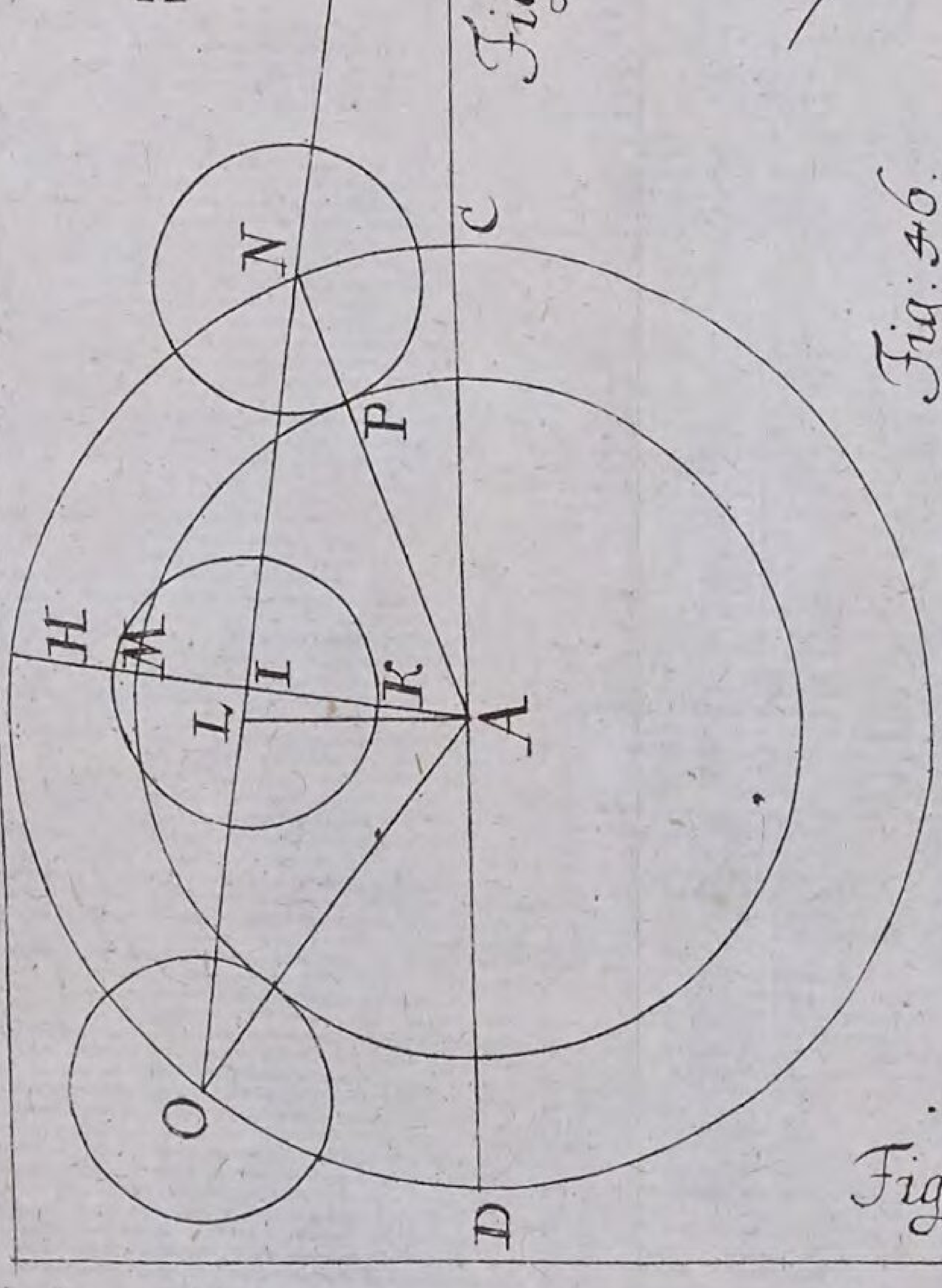


Fig: 44.

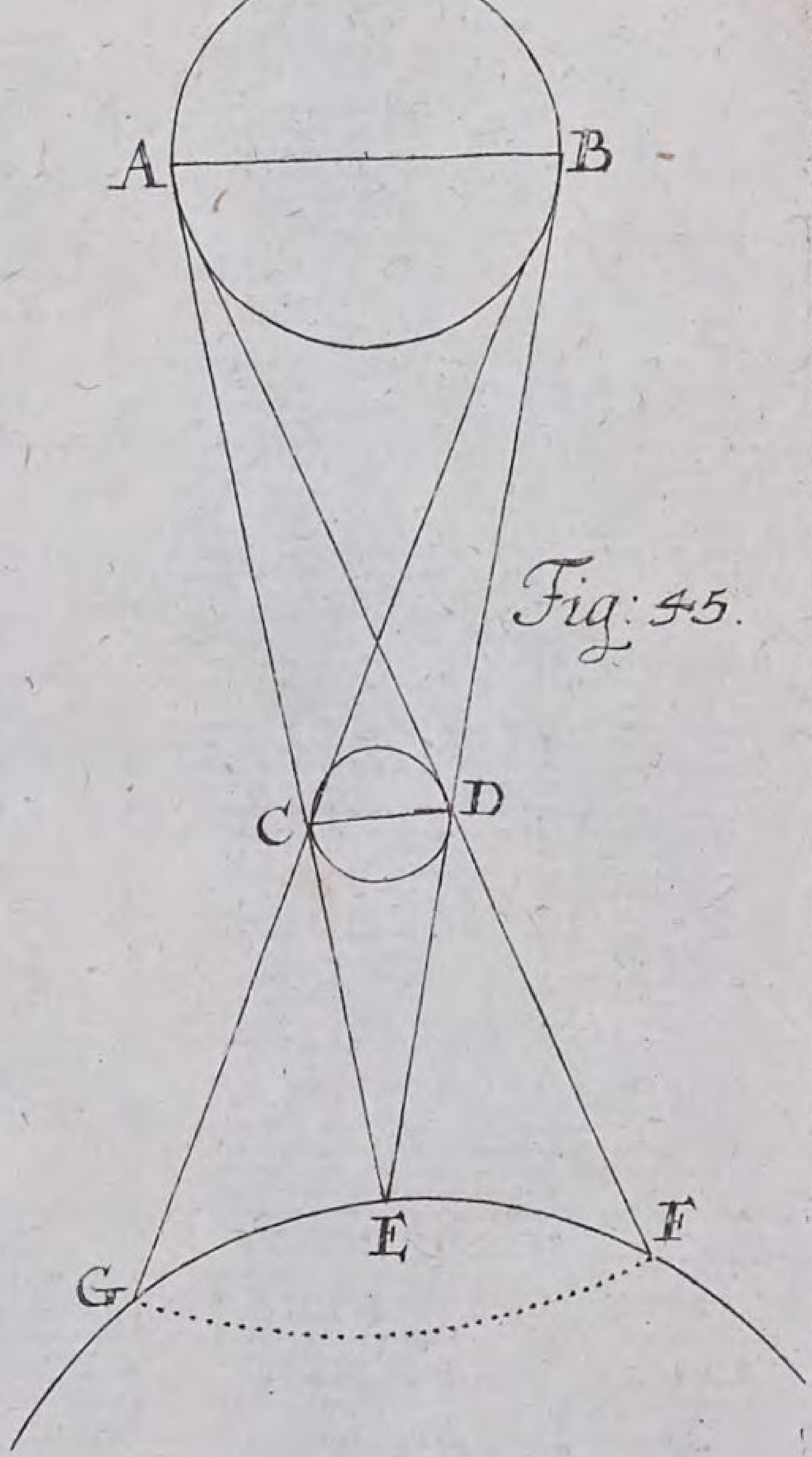


Fig: 45.

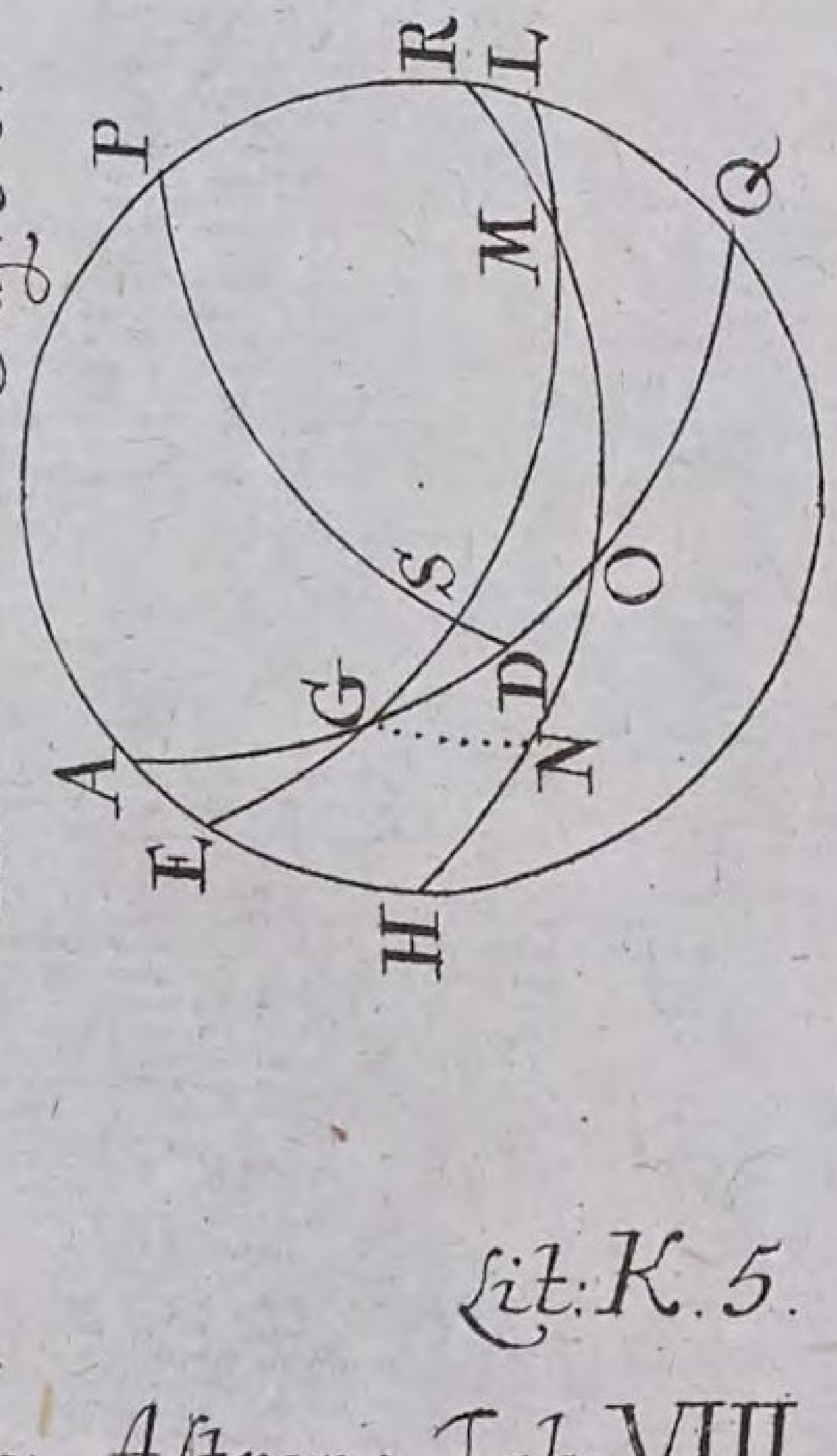


Fig: 46.

Lit: K. 5.

Fig: Aſtron: Tab: VIII.

Anfangs-Gründe
Der
Geographie.

Vorrede.

Geneigter Leſer:

Ich habe mir weiter nichts als die mathematiſche Geographie zu erläutern vorgenommen. Derowegen rede ich nur von ſolchen Dingen/ die ſich an der Erde ausmeſſen und ausrechnen laſſen / nemlich von der Figur und Gröſſe der Erde und daher rührenden Eintheilungen und Eigenſchaften. Dieſe ſind nicht allein der Grund von den Erd-Kugeln und Land-Charten; ſondern enthalten auch zugleich die Urſache von den Abwechſelungen der Witterungen und der Nacht- und Tages-Länge in ſich: welches alles Sachen ſind/ die einem jeden zu wiſſen ſehr dienlich. Dannenhero erkläre ich auch die Verfertigung der Erd-Kugeln und Land-Charten und rede von der Beſchaffenheit der Witterungen und der Zeit nach den verſchiedenen Orten des Erdbodens. Da aber die mathematiſche Geographie auf

die Aſtronomie gebauet iſt und ich dieſe edle Wiſſenſchaft weitläuftig erkläret habe; ſo iſt es leichte geweſen von der Geographie mit wenigem viel zu ſagen. Derowegen wer die Anfangs-Gründe dieſer Wiſſenſchaft wohl verſtehen wil / der wird zuerſt den erſten Theil der Aſtronomie durchgehen/unerachtet er eben nicht nöthig hat alle Trigonometriſche Rechnungen mit zunehmen. Es kan ihm aber auch nicht ſchaden / wenn er aus dem anderen Theile ſich die Beſchaffenheit des Welt-Gebäudes in etwas bekandt machet. Wer die mathematiſche Geographie recht gelernet/ wird nicht allein die Land-Charten beſſer als ein anderer verſtehen und gebrauchen können; ſondern auch in vielen geographiſchen Materien ein groſſes Licht haben und ſie beſſer als andere einſehen / die dergleichen Gründe nicht wiſſen.

Anfangs-Gründe Der Geographie.

Die 1. Erklärung

1.

Die Geographie iſt eine Wiſſenſchaft von der Figur und Gröſſe der Erde und daher rührenden Eigenſchaften.

Der 1. Lehrſatz.

2. Die Erde iſt beynahe kugelrundt.

Beweiß.

Der Mond wird durch den Schatten der Erde verfinſtert (§. 259. Aſtron.). Der Erd-Schatten ſiehet wie ein Circul aus, der Mond mag in denſelben hinein kommen wo er wil, gegen Oſten, Weſten oder Süden, weit von oder nahe bey der Erde (§. 258. Aſtron.) Alſo iſt der Durchſchnitt deſſelben ein Circul und folgends die Erde beynahe kugelrundt (§. 62. 64. Optic.) W. Z. E.

Die 1. Anmerckung

3. Jch ſage die Erde ſey beynahe kugelrundt. Denn wir treffen hin und wieder hohe Berge an/ welche die kugelrunde Figur zu hindern ſcheinen. Doch weil ſie nicht hindern können / daß der Erdſchatten ſich wie ein Circul präſentiret/ muß ihre Höhe gegen den Diameter der Erde keine merckliche Verhältnis haben. Uber dieſes haben die neueren Mathematici erwieſen/ daß die Erde gegen die Pole niedrig gedrückt

drückt und mitten zwiſchen denſelben etwas erhabener ſey. Vid. *Nevvton* in Princip. Philoſ. Natur. Mathem. p. 422. & ſeqq. *Hugenius* Diſcours ſur la cauſe de la peſanteur p. 153 & *Gregorius* in Elementis Aſtron, Phyſic. & Geom. f. 268 & ſeqq. Allein da nach des *Hugenii* Rechnung der gröſte Diameter ſich zu dem kleinen wie 578 zu 577 verhält/und alſo nur umb $\frac{1}{578}$ gröſſer iſt; kan uns ſolches in der Geographie nicht hindern / daß wir die Erde für eine Kugel halten.

Der 1. Zuſatz

4. Daher iſt es nicht wunder, daß man die Erde zur See ſchon etliche mahl umbſchiffet hat.

Die 2. Anmerckung.

5. *Ferdinandus Megellanes* hat A. 1519 innerhalb 1124 Tagen die Erde das erſte mahl umbſchiffet/ nach ihm haben *Franciscus Draco* ein Engelländer A. 1577 innerhalb 1056; *Thomas Candiſch*, auch ein Engelländer A. 1586 innerhalb 777; Simon *Cordes* aus Roterdam A. 1590. und Olivier Noort/ gleichfals ein Holländer / A. 1598 innerhalb 1077; Wilhelm Cornelius Schouten A. 1615. innerhalb 749 und Jacob Heremiten und Johann Hugen A. 1623 innerhalb 802 Tagen dergleichen Reiſe gethan.

Der 2. Zuſatz.

6. Dieſes iſt auch die Urſache, warumb die Sonne nicht an allen Orten auf dem Erdboden zu gleicher Zeit auf und untergehet; ſondern viel eher bey denen Morgen- als Abend-Ländern in ihrem Horizonte und Meridiano ſich ſehen läſſet, daß auch dannenhero, wenn man die Stunden des Tages von dem Mittage an zehlen wil, die Uhr an allen Orten nicht einerley ſchlagen kan. Denn wenn bey uns Z. E. 3 Stunden nach Mittage ſind, müſſen die Morgenländer ſchon mehrere Stunden

nach

nach Mittage zehlen, nachdem ſie viel oder wenig weiter gegen Morgen liegen als wir.

Der 3. Zuſatz.

7. Eben von der rundten Figur der Erde kommet es, daß die Reiſenden nicht allein zu Lande, ſondern auch zu Waſſer die Spitzen der Thürme, und Maſtbäume der Schiffe, die Berge und Klippen allzeit eher ſehen, als was der Erde näher iſt.

Der 4. Zuſatz.

8. Daher müſſen uns Leute die Füſſe zukehren, welche man Antipodes und Antichthones zu nennen pfleget, und doch haben ſie den Himmel über ihrem Kopfe, und die Erde unter ihren Füſſen, wie wir.

Die 2. Erklärung.

9. Man bildet ſich auf der Erd-Kugel alle Circul ein/ die man auf der Welt-Kugel beſchreibet. Nemlich die beyden Puncte A Fig. 1. und P/ umb welche ſich die Erde innerhalb 24 Stunden beweget/ nennet man die Pole/ und zwar einen A den Nord-Pol/ den andern P den Süder-Pol. Der ÆQVATOR oder die Linie iſt der Circul QR/ der von jedem Pole A und P überall 90° weg iſt. Die Eclipticꝛ EL iſt ein Circul/ welcher den Æquatorem dergeſtalt durchſchneidet/ daß ſie mit ihm einen Winckel von 23° 30′ macht. Der TROPICUS CANCRI EN und TROPI-

PI-

PICUS CAPRICORNI LM werden mit dem Æquatore in der Weite 23° 30′ parallel gezogen / und die beyden Polar=Circul UO und YX umb die Pole A und P in der Weite 33° 30′ beſchrieben. Der Horizont wird hier eben ſo wie in der Aſtronomie genennet.

Die 3. Erklärung.

10. Der MERIDIANUS oder **Mittags-Circul** iſt ein halber Circul / welcher durch die Pole und einen jeden Ort beſchrieben wird. Zuweilen führet auch der gantze Circul dieſen Nahmen.

Der 1. Zuſatz.

11. Weil die Sonne in den Meridianum kommet, wenn es Mittag iſt (denn der Meridianus an der Himmels=Kugel iſt mit dem Erd=Meridiano in einer Fläche); ſo haben alle Oerter, die in einem Meridiano liegen, zu gleicher Zeit Mittag und gehet alſo die Uhr bey ihnen auf einerley Art.

Der 2. Zuſatz.

12. Es ſind ſo viel Meridiani als Puncte im Æquatore.

Anmerckung.

13. Damit man einen gewiſſen Anfang auf der Erde hat, machet man einen von den Meridianis zum erſten und zehlet von ihm an die übrigen von Abend gegen Morgen zu. Es wäre zu wünſchen/ daß alle Geographi darinnen mit einander überein kämen / damit in Geographiſchen Rechnungen keine Verwirrung entſtünde. Allein leider! ziehen nicht alle den erſten Meridianum durch einen Ort. Denn einige

ziehen

ziehen ihn durch die Canariſche Inſul Teneriffa, wegen des hohen Berges *Pico*, den man auf der See bis 60 Meilen ſehen kan; andere durch die Caboverdiſche Inſul *del Fuogo*, andere durch die Caboverdiſche Inſul St. Nicolai; noch andere durch die Flandriſchen Inſuln *del Corvo* und *Flores*, noch andere durch die Canariſche Inſul *Palma*, die Frantzoſen auf Befehl des Königes Ludovici XIII. durch die Inſul *de Ferro*.

Die 1. Aufgabe.

14. **Die Weite zweyer Oerter AB zu finden/ die ſehr weit von einander liegen.** Fig. 2.

Aufloͤſung.

1. Erwehlet in der ebene zwey Stände C und D, daraus ihr beyde Oerter A und B ſehen könnet, und meſſet auf das genaueſte die Linie DC, die Winckel ADC, CDB, BCD, und ACD. So könnet ihr
2. In dem Triangel ACD die Seite AD und in dem Triangel DCB die Seite DB (§. 44. Trigon.) und endlich in dem Triangel ADB die verlangte Weite AB (§ 52. 44. Trigon.) finden.

Die 2. Aufgabe.

15. **Die Groͤſſe des Erd-Diameters zu finden.** Fig. 3.

Aufloͤſung.

1. Nehmet zwey hohe Berge E und G an, die etliche Meilen von einander liegen und meſſet ihre Weite (§. 14) LM.
2. Steiget auf beyde Hoͤhen und meſſet die Winckel FEG und FGE (§. 64. Geom.) ſo wiſ-

wiſſet ihr den dritten F (§. 104. Geom.) deſſen Maaß der Bogen LM iſt (§. 17. Geom.)

3. Da euch nun der Bogen LM ſo wohl in Graden und Minuten als auch in Meilen oder Schuhen bekandt iſt, könnet ihr durch die Regel Detri finden, wie viel Meilen oder Schuhe die gröſte Peripherie der Erd-Kugel folgends auch (§. 167. Geometr.) der Diameter der Erde hat.

Z. E. Es ſey LM 5 Deutſche Meilen, E 89° 55′, G 89 45′, ſo iſt F 20′; folgends ſind 360° oder 21600 M. 5400 und LF 860. Deutſche Meilen.

Anmerckung.

16. Man nimmet insgemein an/ daß der halbe Diameter der Erde 860 Deutſche Meilen und ein Grad in der gröſten Peripherie der Erde 15 Deutſche Meilen hält. Die Königlichen Mathematici zu Paris haben unter der Direction des Picard, wiewohl auf eine andere Art/ die ich in meinen Element. Geogr. §. 42. erkläret/ die Gröſſe des Erd-Diameters geſucht und dieſelbe 6538594 Frantzöſiſche Sechsfüßige Ruthen gefunden. Vid. Traité du nivellement par Mr. *Picard* in Append. p. 196. Es verhält ſich aber der Pariſer-Schuh zu dem Rheinländiſchen wie 1440 zu 1390. Nach der allerneueſten Ausmeſſung des *Caſſini*, die er A. 1700 auf Befehl des Königes wiederholet iſt der Erd-Diameter 6543170.

Zuſatz.

17. Alſo iſt die gantze Fläche der Erd-Kugel 9288000 Qvadrat-Meilen und der Cörperliche Inhalt derſelben 2662560000 Cubic-Meilen (§. 237. Geom.)

Die

Die 3. Aufgabe.

18. Die Gröſſe eines Grades in jedem Parallel-Circul zu finden / deſſen Abſtand vom Æquatore DF gegeben wird.

Auflöſung.

Weil euch DF gegeben wird / ſo wiſſet ihr in dem bey E rechtwincklichten Triangel EC F den Winckel C. Da nun auch der halbe Diameter der Erde CF bekandt iſt (§. 15.), könnet ihr den halben Diameter des Parallel-Circuls EF (§. 44. Trigon.) folgends die Peripherie (§. 166. Geom.) und daher auch die Gröſſe eines Grades finden. Fig. 4.

Anmerckung.

19. Durch gegenwärtige Aufgabe iſt folgendes Täfflein gerechnet worden / darinnen in der erſten Reihe die Weite der Parallelen in Graden / in der anderen aber die Gröſſe eines Grades in Deutſchen Meilen und ihren Minuten angegeben wird. Es iſt aber eine Minute $\frac{1}{60}$ einer Meile.

0	15. 0′	23	13. 48	46	10. 25	69	5. 23
1	14. 59	24	.42	47	.14	70	.8
2	.59	25	.36	48	.2	71	4. 53
3	.58	26	.29	49	9. 50	72	.38
4	.57	27	.22	50	.38	73	.23
5	.56	28	.15	51	.26	74	.8
6	14. 55	29	13. 7	52	9. 14	75	3. 53
7	.53	30	12. 59	53	.2	76	.38
8	.51	31	.51	54	8. 49	77	.23
9	.48	32	.43	55	.36	78	.8
10	.46	33	.35	56	.23	79	2. 52
11	14. 43	34	12. 26	57	8. 10	80	2. 36
12	.40	35	.17	58	7. 57	81	.20
13	.37	36	.8	59	.44	82	.5
14	.33	37	11. 59	60	.30	83	1. 50
15	.29	38	.49	61	.16	84	1. 34
16	.25	39	11. 39	62	7. 2	85	1. 18
17	.21	40	.29	63	6. 48	86	.3
18	.16	41	.19	64	.34	87	0. 47
19	.11	42	.9	65	.20	88	.31
20	.6	43	10. 58	66	.6	89	.16
21	.0	44	.47	67	5. 52	90	0. 0
22	13. 54	45	.36	68	5. 38		

Zuſatz.

20. Alſo könnet ihr durch die Regel De-tri die vorgegebenen Grade eines jeden Circuls auf der Erd-Kugel in Deutſche Meilen und hinwiederumb die Meilen in Grade verwan-

wandeln. Z. E. Man begehret zu wiſſen, wie viel Meilen 16 Grade in dem Parallel-Circul machen, der vom Æquatore 51° abſtehet. Sprechet: 1 Grad giebet 9 Meilen 26 M. was geben 16? So findet ihr 150 M. 56′.

Die 4. Aufgabe.

21. **Wie weit man von einer Höhe AE ſehen kan, zu finden.**

Aufloͤſung.

1. Addiret zu dem halben Diameter der Erde CE die gegebene Höhe AE, ſo wiſſet ihr in dem rechtwincklichten Triangel die Seite AC und CD. Derowegen koͤnnet ihr den Winckel C (§. 47. Trigon.) finden, deſſen Maaß der Bogen ED iſt (§. 17. Geom.). Fig 5.
2. Verwandelt dieſen in Meilen (§. 20). So iſt geſchehen, was man verlangte.

Z E. Es ſey AE 300′ oder 50 Frantzöſiſche ſechsfüßige Ruthen, ſo iſt AC 6543220 und CD 6543170 (§. 16.), und ihr findet den Bogen ED 13′ 26″ das iſt 3 Deutſche Meilen $21\frac{1}{2}$ Min.

Der 1. Zuſatz.

22. Wenn ihr für AE 5′ annehmet, ſo hoch nemlich als das Auge des Menſchen gemeiniglich über der Erde erhaben iſt, wenn er in der ebene ſtehet; ſo werdet ihr finden, daß man in der ebene nicht über 2′ 17″ oder 137″, folgends weil 1 Grad 343752 Pariſer

Schuhe machet, nicht über $13081\frac{2}{3}$ Schuhe hinaus ſehen kan.

Der 2. Zuſatz.

23. So weit ihr von einer Höhe ſehen könnet, eben ſo weit kan auch die Höhe, wo euer Auge iſt, geſehen werden. Und demnach könnet ihr auch durch gegenwärtige Aufgabe finden, wie weit ein Berg, Thurm oder eine andere Höhe geſehen werden kan; folgends auch wie weit ihr von einer bekandten Höhe weg ſeyd, wenn ihr ſie zuerſt erblicket.

Die 4. Erklärung.

Fig. 6. 24. Der Abſtand eines Ortes von dem Æquatore AQ gegen den Pol zu AL wird die Breite des Ortes (Latitudo loci) genennet.

Der 2. Lehrſatz.

25. Die Breite eines Ortes LA iſt der Pol-Höhe PH gleich.

Auflöſung.

PA $=90^{\circ}$ (§.9) Und weil der Ort L unter ſeinem Zenith lieget (§.18. Aſtron.), ſo iſt LH auch 90° (§. 26. Aſtron.). Derowegen iſt HL $=$ PA, folgends PH $=$ LA (§. 28. Arithm.) W. Z. E.

Zuſatz.

26. Alſo wird die Breite eines Ortes

wie

wie die Pol-Höhe (§. 91. 101. Aſtron.) gefunden.

Die 5. Erklärung.

27. Die Länge eines Ortes (Longitudo Loci) iſt der Bogen des Æquatoris, welcher zwiſchen dem erſten Meridiano und dem Meridiano eines Ortes enthalten iſt.

Die 5. Aufgabe.

28. Die Länge eines Ortes zu finden.

Auflöſung.

1. Suchet den Unterſcheid der Stunden unter dem erſten Meridiano und eurem Orte, oder zwiſchen eurem Orte und einem anderen, deſſen Länge ſchon bekandt iſt.
2. Verwandelt denſelben in Grade des Æquatoris (§. 124. Aſtron.) ſo bekommet ihr in dem erſten Falle die Länge eures Ortes. In dem anderen Falle addiret die gefundenen Grade zu der gegebenen Länge, ſo kommet abermahl die Länge eures Ortes heraus.

Die 1. Anmerckung.

29. Nun verſtehet ihr (§. 26. 28.) wie die Taffeln der Breiten und Längen der Oerter conſtruiret werden; dergleichen bey dem Ricciolo (Geogr. Reform. lib. 9. c. 4. f. 388) und in meinen Element. Geogr. §. 60 zu finden.

Zuſatz.

30. Wenn man eine gantz richtige Uhr nach der Mittags-Linie eines Ortes ſtellet, ſo man abreiſet, und hernach an einem ande-

zen Orte aus der Höhe der Sonne bey Tage und eines Sternes bey Nachte die Stunde ſuchet, da man ſie obſerviret (§. 131. 205. Aſtron.) bekommet man den Unterſcheid der Stunden zwiſchen dem Orte, da man iſt, und wo man abgereiſet; folgends wenn ihr die Länge des letzteren wiſſet, könnet ihr auch die Länge des erſten finden (§. 28).

Die 2. Anmerckung.

31. Dieſe Manier ſcheinet für die Schiffenden beqvem zu ſeyn zur See / die Länge ihres Ortes zu finden/wo ſie ſind. Die Breite aber können ſie durch die Mittags-Höhen der Sonne oder der Sterne/deren Declination bekandt iſt/leicht haben (§. 101. Aſtron.). Wenn man aber die Länge und Breite eines Ortes weiß / ſo weiß man auch wo man iſt. Denn kein einiger anderer Ort hat dieſe Länge und Breite. Weil aber die Uhren mit der Zeit vom Himmel abweichen und man ihnen (ſonderlich ehe Hugenius die Perpendicul-Uhren erfandt) auf langen Reiſen nicht recht trauen darf/ ſie über dieſes durch die Bewegung des Schiffes in richtigem Lauffe gehemmet werden; ſo haben die Engelländer/ Holländer und Frantzoſen 50000 Floren zur Belohnung geſetzet/ wenn man eine richtige Manier erſinnen würde die Länge eines Ortes / wo man iſt / auf eine gegebene Zeit genau zu beſtimmen. Wie ſich jetzund die Schiffer behelffen / zeige ich in meinen Elementis Hydrographiæ.

Die 6. Erklärung

32. Die Länder / welche von den beyden Polar-Circuln eingeſchloſſen werden / nennet man die kalten Striche Landes (Zonas frigidas); welche zwiſchen einem Polar-Circul und einem Tropico liegen/die Temperirten oder gemäßigten (Zonas temperatas); welcher zwiſchen den beyden Tropicis lieget / den hitzigen Strich Landes (Zonam torridam).

Der 1. Zuſatz.

33. Alſo ſind zwey kalte und zwey temperirte Striche Landes, aber nur ein hitziger.

Der 2. Zuſatz.

34. Wenn die Breite eines Ortes unter 23° 30′ iſt, ſo lieget er in dem hitzigen Striche. Iſt ſie über 23° 30′ aber unter 66° 30′, ſo lieget er in einem von den Temperirten. Endlich wenn ſie über 66° 30′ iſt, in einem kalten (§. 9). Ihr könnet aber auch wiſſen, in welchem temperirten oder kalten Striche ein Ort lieget, wenn ihr wiſſet was für ein Pol über ſeinen Horizont erhöhet, oder gegen welchen Pol die Breite gezehlet wird. Z. E. Bey uns in Halle iſt die Breite etwas über 15° und der Nord-Pol über unſerem Horizonte. Alſo lieget unſere Stadt in dem nordiſchen temperirten Striche.

Der 3. Zuſatz.

35. Denen, die unter den Tropicis liegen, kommet die Sonne einmahl des Jahres über ihren Scheitel; denen in dem hitzigen zweymahl; denen auſſerhalb den Tropicis in den temperirten und kalten Strichen niemahl. Denn die Sonne gehet nicht über die Tropicos von dem Æquatore weg und kommet in jeden des Jahres einmahl (§. 70. Aſtron.) von denen übrigen Tage-Circuln aber durchſchneidet ein jeder die Ecliptick in zwey Puncten.

Der 4. Zuſatz.

36. Da nun die Sonnen-Strahlen es wärmer machen, wenn ſie perpendicular, als wenn ſie ſchief auf die Erde fallen; ſo muß die Sonne in dem hitzigen Striche es wärmer machen als in den temperirten, und in den temperirten wärmer als in den kalten; ja in den temperirten und kalten muß ſie wärmer ſcheinen, wenn ſie in dem nächſten Tropico iſt als wenn ſie ſich in dem weiteſten befindet.

Die 7. Erklärung.

37. Wenn die Sonne der Scheitel am nächſten iſt / fänget ſich der Sommer an; wenn ſie am weiteſten davon iſt / der Winter; wenn ſie nach dem Winter in den Æquatorem tritt / der Frühling; wenn ſie nach dem Sommer hinein kommet / der Herbſt.

Der 1. Zuſatz.

38. Alſo iſt in dem hitzigen Striche alle Jahre zweymahl Sommer und einmahl Winter; unter dem Æquatore zweymahl Sommer und Winter, unter den Tropicis und in den temperirten und kalten Strichen einmahl Sommer und einmahl Winter (§. 34).

Der 2. Zuſatz.

39. Es iſt aber in nordiſchen Strichen Som-

Sommer, wenn die Sonne in Krebs, und Winter, wenn ſie in den Steinbock tritt; Frühling, wenn ſie in Widder, und Herbſt, wenn ſie in die Wage kommet. Hingegen in den ſüdiſchen Strichen iſt Sommer, wenn die Sonne in Steinbock, und Winter, wenn ſie in den Krebs tritt; Frühling, wenn ſie in die Wage, und Herbſt, wenn ſie in Widder kommet. Derowegen wenn in den nordiſchen Strichen Sommer iſt, ſo iſt in den ſüdiſchen Winter; wenn in den nordiſchen Winter iſt, ſo iſt in den ſüdiſchen Sommer u. ſ. w. folgends ſind alle Jahres-Zeiten zugleich auf dem Erdboden.

Anmerckung.

40. Wenn man demnach fraget / zu was für einer Jahres-Zeit die Welt erſchaffen worden / muß man entweder die Frage von einem gewiſſen Lande / Z. E. wo das Paradiß geweſen / verſtehen / oder die Frage viel lieber dahin deuten / in welchem himmliſchen Zeichen die Sonne geſtanden. Da denn glaublich iſt / daß ſie in der Wage geweſen / weil die Jüden nach dem Exempel der Patriarchen das Jahr von dem Eintritt der Sonne in die Wage angefangen.

Der 3. Lehrſatz.

41. **Wenn die Sonne im Æquatore iſt / ſo iſt an allen Orten des Erdbodens Tag und Nacht gleich.**

Beweiß.

Wenn die Sonne im Æquatore iſt, ſo lauffet ſie innerhalb 24 Stunden einen Circul durch, der mit dem Æquatore auf der

Erde und alſo auch an der Welt-Kugel in einer Fläche iſt. Derowegen iſt der halbe Tage-Circul an allen Orten über dem Horizont (§ 28. Aſtron.) und ſolcher Geſtalt die Sonne 12 Stunden über, und 12 unter dem Horizont, das iſt, Tag und Nacht ſind einander gleich. W. Z. E.

Der 4. Lehrſatz

42. **Unter dem Æquatore oder der Linie iſt das gantze Jahr Tag und Nacht einander gleich.**

Beweiß.

Fig. 7. Denn weil der Æquator AQ durch das Zenith gehet, ſo machet er mit dem Horizont HR einen Winckel von 90° (§. 26. Aſtron.) Nun ſind alle Tage-Circul, die zwiſchen den Tropicis TC und SV enthalten, mit ihm parallel (§. 39. Aſtron.). Derowegen machen auch ihre Diameter mit dem Diameter des Horizonts rechte Winckel (§. 97. Geom.) und werden demnach von ihm in zwey gleiche Theile getheilet (§. 125. Geom.). Derowegen iſt die Helfte aller Tage-Circul unter der Linie über dem Horizont, folgends der Tag beſtändig 12 Stunden und die Nacht gleichfals 12 Stunden, welches man erweiſen ſolte.

Die 8. Erklärung.

43. **Man ſaget von den Völckern un-**

ter

ter der Linie/ daß ſie SPHÆRAM RECTAM oder die Welt-Kugel gerade haben/ weil ihnen die Sonne und die Sterne von dem Horizont gerade herauf ſteigen.

Zuſatz.

44. Da in der geraden Kugel der Æquator durch das Zenith gehet, ſo liegen beyde Pole in dem Horizont (§. 18. 26. Aſtron.).

Der 5. Lehrſatz.

45. Unter dem Nord- und Süder-Pol iſt ein halbes Jahr Tag und ein halbes Jahr Nacht.

Beweiß.

Denn weil der Pol P oder N im Zenith ſtehet, ſo iſt der Æquator im Horizont (§. 15. 26. Aſtron.). Da nun alle Tage-Circul der Sonne mit dem Æquatore parallel beſchrieben werden (§. 38. Aſtron.); ſo iſt die Sonne ſo lange über dem Horizont, als ſie ſich zwiſchen dem einen Tropico RS und dem Æquatore AQ aufhält. Fig. 8. Derowegen iſt die Sonne ein halbes Jahr über dem Horizont und ein halbes Jahr unter demſelben (§. 62 Aſtron.) folgends ein halbes Jahr Tag und ein halbes Jahr Nacht.

Der 1. Zuſatz.

46. Wegen der groſſen Refraction der in die dicke Luft ſehr ſchief einfallenden Strah-

len wird die Sonne eher über dem Horizont geſehen, als ſie in den Æquatorem kommet, und ſcheinet noch über dem Horizont zu ſtehen, wenn ſie ſchon unter dem Æquatore iſt (§. 218. Aſtron.). Und demnach machet ſie, daß der Tag, ſo nur ein halbes Jahr ſeyn würde, länger und hingegen die Nacht kürtzer als ein halbes Jahr wird.

Der 2. Zuſatz.

47. Der Tag bricht an, wenn die Sonne 19° unter dem Horizont iſt (§. 189. Aſtron.) und demnach wenn die Declination gegen den entgegen geſetzten Pol 19° hält (§. 79. 96 Aſtron.). Nun iſt die Sonne über 54° von den Æquinoctial-Puncten in der Ecliptick weg, wenn ihre Declination 19° iſt (§. 108. Aſtron.). Da ſie nun bey nahe alle Tage einen Grad durchläuft (§. 388. Aſtron.); ſo bricht der Tag 54 Tage eher an, als die Sonne aufgehet. Eben ſo muß die Abend-Demmerung 54 Tage währen. Darumb iſt nicht viel über 2 Monate recht Nacht unter dem Pole. Und in dieſer Nacht iſt wohl die halbe Zeit über Mondſchein, zuweilen auch länger.

Die 9. Erklärung

48. Man ſaget / daß unter dem Pole SPHÆRA PARALLELA oder die Welt-Kugel (nemlich mit der Erd-Kugel) Parallel ſey / weil die Sterne und die

Sonne ſich mit ihrem Horizont parallel bewegen.

Der 1. Zuſatz.

49. Derowegen gehen in der Parallel-Kugel die Sterne niemahls unter (§. 176. Aſtron.)

Der 2. Zuſatz.

50. Und demnach bekommet man daſelbſt nur die Helfte der Sterne zu ſehen.

Der 6. Lehrſatz.

51. Je gröſſer die Pol-Höhe in einem Orte iſt / je länger iſt der längſte und je kürtzer der kürtzeſte Tag.

Beweiß.

Es ſey HR der Horizont des einen / hr eines anderen Ortes / in P der Nord-Pol: ſo iſt der längſte Tag / wenn die Sonne in den Tropicum Cancri ST kommet / der kürtzſte aber / wenn ſie den Tropicum Capricorni KL durchläufft. Da nun von ST ein gröſſerer Theil / hingegen von KL ein kleinerer Theil über dem Horizont hr als über HR erhaben iſt / maſſen SO gröſſer als SN und KV kleiner als KZ; ſo muß die Sonne / wenn der Tag am längſten iſt / länger / und wenn er am kürtzſten iſt / kürtzer über dem Horizont hr als über HR bleiben. Und demnach iſt der längſte Tag länger und der kürtzſte Tag kürtzer / wo die Fig. 9.

Pol-

Pol-Höhe gröſſer iſt als wo ſie kleiner iſt. W. Z. E.

Der 1. Zuſatz.

52. Weil ihr die gerade Aſcenſion der Sonne in den Tropicis wiſſet (§. 114. Aſtron.) und aus der Pol-Höhe die ſchiefe finden könnet (§. 119. Aſtron.); ſo könnet ihr auch aus der gegebenen Pol-Höhe eines Ortes finden (§. 125. Aſtron.), wie lang daſelbſt der längſte und kürtzſte Tag ſey.

Der 2. Zuſatz.

53. Da nun die Pol-Höhe immer zunimmet, je weiter man von dem Æquatore gegen den Pol fortgehet; ſo nimmet auch mit der Breite des Ortes (§ 51.) der längſte Tag zu und der kürtzeſte ab: und in den Orten wo einerley Breite iſt, ſind auch die Tage von gleicher Länge.

Die 10. Erklärung.

54. Von den Völckern, welchen der Pol über dem Horizont erhaben iſt, ſaget man, daß ſie SPHÆRAM OBLIQVAM oder die Welt-Kugel ſchief haben, weil die Sonne und Sterne über ihren Horizont ſchief herauf ſteigen.

Die 11. Erklärung.

55. Die Fläche der Erd-Kugel wird durch Circul, die mit dem Æquatore parallel ſind, in CLIMATA eingetheilet. Nemlich durch je-

jeden Grad der Breite/ wo der längſte Tag im Jahre eine halbe Stunde zugenommen/ wird ein Parallel-Circul gezogen.

Die 6. Aufgabe.

56. Aus der gegebenen Gröſſe des längſten Tages an einem Orte ſeine Breite oder Pol-Höhe zu finden.

Auflöſung.

1. Verwandelt die halbe Gröſſe des längſten Tages in Grade des Æquatoris (§. 124 Aſtron.) und ziehet davon 90° ab, ſo bleibet die Aſcenſional-Differentz OD übrig (§. 118. Aſtron.). Fig. 10.
2. Da euch nun in dem bey D (§. 10. Trig. Sphær. & §. 15. Aſtron.) rechtwincklichten Triangel ODS über dieſes die Declination der Sonne im Tropico DS (§. 103. Aſtron.) bekandt iſt; könnet ihr (§. 33. Trig. Sphær.) den Winckel O finden, deſſen Maaß QR das Complement der Pol-Höhe PR (§. 15. Aſtron.) iſt.

Es ſey z. E. der längſte Tag 16 St. ſo iſt OD 30° 4′ 56″ DS iſt 23° 30′.

Log. Sin. OD & Sin. tot.	19.7000477
Log. Tang. DS	9.6383018
Log. Cotang. O	10.0617459

welchem in den Taffeln zukommen 49° 3′ 37″. Dero-

rowegen iſt die verlangte Breite des gegebenen Ortes 49° 3′ 37″.

Anmerckung.

57. Durch gegenwärtige Aufgabe iſt folgende Taffel conſtruiret worden / darinnen der Anfang eines jeden Climatis angedeutet wird.

I	12. St.	0° 0′	XIII	18 St. 0′	58° 29′
II	12. 30′	8. 25	XIV	18. 30	59. 58
III	13. 0	15. 25	XV	19. 0	61. 81
IV	13. 30	23. 50	XVI	19. 30	62. 25
V	14. 0	30. 20	XVII	20. 0	63. 22
VI	14. 30	36. 28	XVIII	20. 30	64. 6
VII	15. 0	41. 22	XIX	21. 0	64. 49
VIII	15. 30	45. 29	XX	21. 30	65. 21
IX	16. 0	49. 1	XXI	22. 0	65. 47
X	16. 30	51. 58	XXII	22. 30	66. 6
XI	17. 0	54. 27	XXIII	23. 0	66. 20
XII	17. 30	56. 37	XXIV	23. 30	66. 28
			XXV	24. 0	66. 41

Unter der Pol-Höhe von 67° 30′ iſt der längſte Tag ſchon ein Monath und nimmet immer bey gantzen Monathen zu / bis er unter dem Pol ein halbes Jahr wird. Weil die Sonne durch die Refraction gehoben wird / daß man ſie eher und länger ſiehet / als ſie auf- und untergehet (§. 218) Aſtron.); ſo kommen die Climata etwas anders heraus / wenn man darauf mit acht hat / wie ich in meinen Elem. Geogr. §. 139. & ſeqq. zeige.

Der 7. Lehrſatz.

58. **Wenn einer die Erde von Abend gegen Morgen umbſchiffet / ſo hat er einen Tag zuviel / wenn er nach Hauſe kommet: wenn**

wenn er von Morgen gegen Abend ſchiffet / einen Tag zu wenig.

Beweiß.

Setzet, es ſchiffe einer den erſten Jenner des Mittags umb 12 Uhr aus. Wenn er nun gegen Morgen ſchiffet, ſo kommet er in Oerter, da eher Mittag iſt, nemlich wenn er 15 Grad von ſeinem Orte wegſchiffet, ſo fängt er eine Stunde eher Mittag an, als an dem Orte, da er ausgeſchiffet. Da er nun die Tage in ſeinem Calender nach dem Meridiano ſeines Ortes zehlet, ſo hat er unter Wegens ſchon eine Stunde gewonnen, das iſt, er zehlet eine Stunde mehr als er ſolte. Es ſind aber umb die Erde herumb 24 mahl 15 Grade. Derowegen wenn er die gantze Erde herumb kommet, muß er 24 Stunden, das iſt, einen Tag zuviel haben. Alſo kommet er z. E. nach ſeiner Rechnung im Sonntage nach Hauſe, und daſelbſt iſt erſt Sonnabend. Welches das erſte war.

Wenn einer 15 Grad gegen Abend geſchiffet, ſo fänget er eine Stunde ſpäter Mittag an, und iſt demnach wie vorhin klar, daß er umb 24 Stunden kommen muß, wenn er umb die gantze Erde herumb fähret. Alſo kommet er z. E. nach ſeiner Rechnung im Sonnabende nach Hauſe, und daſelbſt feyret man ſchon den Sonntag. Welches das andere war.

Zuſatz.

59. Wenn derowegen beyde einander auf dem Wege begegnen, ſind ſie ihrer Rechnung nach umb einen Tag von einander unterſchieden.

Die 12 Erklärung.

60. **Die Welt-Gegend** (Plaga) iſt ein Punct in der Fläche der Himmels-Kugel/ darinnen ſich die gerade Linie endet/ welche aus dem Auge mit dem Horizont parallel gezogen wird. Diejenige Gegend/ wo die Sonne zu Mittage geſehen wird / heiſſet **Süden**/ die ihr entgegen geſetzte **Norden**. Wenn ihr das Geſichte gegen Norden kehret/ ſo iſt zur Rechten 90° davon **Oſt**; zur Lincken aber **Weſt**. Dieſe 4 Gegenden aber nennet man **die Cardinal- oder die Haupt-Gegenden.** Zwiſchen ihnen kommen vier **Neben-Gegenden** / welche von den beyden Cardinal-Gegenden zur Seite ihren Nahmen bekommen/ dergeſtalt / daß Süd und Nord zuerſt genennet wird. Sie heiſſen demnach **Süd-Oſt/ Nord-Oſt/ Nord-Weſt / Süd-Weſt.** Man theilet die Bogen des Horizonts zwiſchen dieſen acht Gegenden wieder in zwey gleiche Theile / und ſetzet noch acht andere Neben-Gegenden / welche abermahl ihre Nahmen von den zwey Gegenden zu ihren beyden Seiten bekommen/ und zwar dergeſtalt / daß die Cardinal-Gegen-

Fig. 11.

den

den zuerſt genennet werden. Es ſind alſo die Nahmen dieſer Gegenden Sůd-Sůd-Oſt/ Oſt-Sůd-Oſt/ Oſt-Nord-Oſt/ Nord-Nord-Oſt/ Nord-Nord-Weſt/ Weſt-Nord-Weſt / Weſt-Sůd-Weſt / Sůd-Sůd-Weſt. Die Bogen des Horizonts zwiſchen dieſen 16 Gegenden theilet man noch einmahl in zwey gleiche Theile, und machet noch 16 andere Neben-Gegenden. Dieſe bekommen ihren Nahmen von der anliegenden Cardinal-Gegend / oder einer von den erſten Neben-Gegenden / und wird dazu geſetzet / gegen welche Cardinal-Gegend ſie liegen. Es ſind demnach dieſe Nahmen: Sůd gen Oſten / Sůd-Oſt gen Sůden / Sůd-Oſt gen Oſten / Oſt gen Sůden/ Oſt gen Norden/ Nord-Oſt gen Oſten/ Nord-Oſt gen Norden / Nord gen Oſten/ Nord gen Weſten/Nord Weſt gen Norden/Nord-Weſt gen Weſten/Weſt gen Norden / Weſt gen Sůden / Sůd-Weſt gen Weſten / Sůd-Weſt gen Sůden / Sůd gen Weſten.

Zuſatz.

61. Wenn ihr alſo eine von den Haupt-Gegenden wiſſet, ſo kőnnet ihr die ůbrigen alle finden.

Die 7. Aufgabe.

62. Die Welt-Gegenden zu finden.

Aufloͤſung.

1. Suchet die Mittags⸗Linie (§. 40. 45. Aſtr.) und theilet ſie in zwey gleiche Theile (§. 120. Geom.) ſo zeigen die beyde einander rechtwincklicht durchſchneidende Linien die vier Cardinal⸗Gegenden

2. Theilet die Winckel zwiſchen den Cardinal⸗Gegenden in zwey gleiche Theile (§. 126. Geom.) ſo bekommet ihr die erſten vier Neben⸗Gegenden. Auf gleiche Weiſe findet ihr die acht andere und die letzten 16 Neben⸗Gegenden.

Zuſatz.

63. Alſo koͤnnet ihr auch finden, wie viel Grade jede Gegend von der naͤchſten Cardinal⸗Gegend ſtehet, und was fuͤr einen Winckel die zwey naͤchſten mit einander machen. Z. E. die erſten Neben⸗Gegenden machen mit den Cardinal⸗Gegenden einen Winckel von 45°.

Anmerckung.

64. Man bedienet ſich insgemein der Magnet⸗Nadel. Weil aber dieſe nicht genau Norden zeiget / ſo muß man erſt ihre Abweichung oder Declination von der Mittags⸗Linie obſerviren / welches geſchiehet / wenn ihr ſie uͤber der Mittags⸗Linie aufrichtet / und den Winckel / den ſie mit ihr macht / anmercket. Es iſt aber die Declination nicht einerley zu einer Zeit an allen Orten: ja in einem Orte iſt ſie veraͤnderlich.

Die 8. Aufgabe.

65. Eine Erd⸗Kugel zu verfertigen.

Auf⸗

Auflöſung

Weil auf der Erd-Kugel alle Circul beſchrieben werden, die man ſich an der Himmels-Kugel einbildet (§. 9.) und die Oerter auf ihre Fläche aus der gegebenen Länge und Breite eben ſo wie die Sterne auf die Himmels-Kugel aufgetragen werden, nur daß die Erd-Kugel in ihren beyden Polen eingehänget wird: ſo könnet ihr die Erd-Kugel auf eben eine ſolche Art wie die Himmels-Kugel verfertigen. Nemlich:

1. Erwehlet euch auf der Kugel zwey Puncte für die beyden Pole und hänget ſie an ihnen dergeſtalt in einen meßingenen etwas dicken und breiten Circul, deſſen vier Qvadranten in ihre 90° eingetheilet worden. Dieſer ſtellet den Meridianum vor.
2. In der Weite von 90 Graden von dem Pole haltet an den Meridianum einen Stifft und beweget dadurch die Kugel, ſo wird der Æquator beſchrieben (§. 9.) den ihr abermahls in ſeine 360 Grade genau eintheilen müſſet.
3. Zehlet von dem Pole $23\frac{1}{2}$ Grade in dem Meridinano gegen den Æquatorem zu und ſtechet daſelbſt einen Punct ab, ſo habet ihr den Pol der Ecliptick (§. 9.).
4. Hänget die Kugel an den Polen der Eclipticꝛ innerhalb den Meridianum und beſchreibet in der Weite von 90 Graden

einen Circul umb die Kugel herumb / welcher die Ecliptick iſt (§. 9.) Ihr müſſet aber bey dem Puncte des Æquatoris ihn zu beſchreiben anfangen, wo ihr den Anfang die Grade zu zehlen machet. Theilet die Ecliptick in ihre 12 himmeliſche Zeichen und jedes Zeichen in ſeine 30 Grade.

5. Hänget die Kugel wiederumb in ihren Polen innerhalb den Meridianum, führet den Grad der Länge eines jeden Orts darunter, und zehlet im Meridiano den Grad der Breite; ſo iſt der Punct darunter der gegebene Ort.

6. An die Axe, wo ſie zu dem über unſerem Horizont erhabenen Pole herausgehet, machet einen Zeiger, den ihr nach Gefallen herumb drehen könnet, und umb dieſen Theil der Axe befeſtiget an dem Meridiano einen meßingenen Circul, der in 24 gleiche Theile oder Stunden getheilet worden, ſo daß die zwölffte Stunde in den Meridianum fället.

7. Endlich richtet auf ein höltzernes Geſtelle einen breiten höltzernen Circul dergeſtalt auf, daß ihn der Meridianus, er aber die Erd-Kugel in zwey gleiche Theile theilet, und beſchreibet auf ihn die Ecliptick, den Gregorianiſchen und Julianiſchen Calender und die Welt-Gegenden.

So iſt geſchehen, was man verlangete.

Der

Der 1. Zuſatz.

66. Weil auf der Erd-Kugel die Eclipticꝁ und der Æquator beſchrieben iſt, ſo koͤnnet ihr wie auf der Himmels-Kugel (§. 112. 114. 119. 125. 129. 131. 133. 194. Aſtron.) alle Tage fuͤr einen jeden Ort finden, in welchem Orte die Sonne ſich befindet, wenn und in was fuͤr einer Gegend ſie auf und untergehet, ihre ſchieſe und gerade Aſcenſion, ihre Hoͤhe auf eine gegebene Stunde, die Laͤnge des Tages und der Nacht, die Stunde des Tages, den Anbruch des Tages und das Ende der Abend-Demmerung.

Der 2. Zuſatz.

67. Wenn ihr einen Ort unter den Meridianum fuͤhret, koͤnnet ihr daran ſeine Breite zehlen, der Grad des Æquatoris, der unter dem Meridiano ſtehet, zeiget die Laͤnge des Ortes.

Der 3. Zuſatz.

68. Wenn ihr acht gebet, was fuͤr Oerter mit eurem unter dem Meridiano ſind, ſo wiſſet ihr, welche Voͤlcker mit euch zugleich Mittag haben, ingleichen was fuͤr Voͤlcker auf eine gegebene Zeit Sommer, welche Winter, Herbſt, Fruͤhling haben (§. 39.).

Der 4. Zuſatz.

69. Wenn ihr acht gebet, was fuͤr Oerter in dem Horizont ſtehen, ſo wiſſet ihr, wo die

die Sonne auf und untergehet, indem es bey euch Mittag iſt.

Der 5. Zuſatz.

70. Hingegen wenn ihr die Himmels-Kugel ſo einhänget, daß die Pole auf dem Horizont liegen, könnet ihr die Eigenſchaften der geraden Kugel erkennen (§. 43). Hänget ihr ſie aber ein, daß die Pole ins Zenith und Nadir kommen; ſo könnet ihr die Eigenſchaften der Parallel-Kugel wahrnehmen.

Die 9. Aufgabe.

71. **Aus der gegebenen Länge und Breite zweyer Oerter ihre Weite zu finden.**

Aufloͤſung

I. Wenn beyde Oerter unter einem Meridiano liegen, und gleichnahmige Breiten haben, ſo verwandelt den Unterſcheid der Breiten in Meilen, deren 15 auf 1 Grad gehen. Sind aber die Breiten von verſchiedenen Nahmen, als eine ſüdiſch, die andere nordiſch; ſo giebt die Summe der Breiten ihre Weite.

II. Wenn beyde Oerter in einem Parallel-Circul liegen; ſo giebet auf gleiche Weiſe der Unterſcheid der Länge ihre Weite in Graden des Parallelen, die ihr (§. 19) in Meilen verwandelt.

F. 10. III. In anderen Fällen laſſet AQ den Æquatorem und in P den Pol ſeyn, ſo giebet der Un-

Unterſcheid der Länge AM den Winckel I PN und die Seiten PN und PI ſind die Complemente der Breiten AN und MI zu 90° (§. 25). Derowegen könnet ihr die begehrte Weite NI in Graden des Æquatoris (§. 56. Trig. Sphær.) finden, und in Deutſche Meilen (§. 19.) verwandeln.

IV. Wenn der eine Ort eine ſüdliche Breite GM hätte; ſo iſt PG die Summe aus der Breite GM und dem Qvadranten PM: Im übrigen verfahret ihr wie im vorhergehenden Falle.

Die 10. Aufgabe.

72. **Aus der gegebenen Länge und Breite etlicher Oerter und der Weite vieler anderen von zweyen der vorhergehenden eine Land-Charte zu machen.**

Auflöſung.

1. Conſtruiret ein Rectangulum ABDC (§. 139 Geom.) und traget in AB und CD die Grade der Breite und auf AC und BD die Grade der Länge. Die Grade der Breite werden von beliebiger Gröſſe angenommen; die Grade aber der Länge zu ihnen proportioniret, wie es die Breiten der Parallel-Circul AC und BD mit ſich bringen (§. 19) Daher werden nicht allein die Grade in BD kleiner als in AB und DC, ſondern auch die in AC kleiner als die in BD, weil AC dem Pole näher iſt als BD. Fig. 12.

2. Zehlet in AC und BD die Länge eines Ortes ab, und ziehet die Linie HK: in AB und CD aber nehmet den Grad der Breite L und M. Wo dieſe beyde Linien einander durchſchneiden, nemlich in N, da iſt der gegebene Ort.

3. Auf gleiche Weiſe traget die übrigen Oerter auf, deren Länge und Breite gegeben wird.

4. Mit der Weite des Ortes G von dem Orte N machet einen Bogen gegen die Gegend, wo er zu lieget, und mit ſeiner Weite von dem anderen Orte F einen anderen, der den erſten in G durchſchneidet. So habet ihr auch den Ort G auf der Charte.

Und auf ſolche Weiſe könnet ihr alle übrige Oerter darauf ſetzen: welches man verlangete.

Die 1. Anmerckung.

73. Die Manier gehet nur auf Particulir-Charten für gewiſſe Länder und Provincien an / denn da kan man die Circul-Bogen der Länge und der Breite durch gerade Linien vorſtellen.

Die 2. Anmerckung.

74. Wenn ihr eine Land-Charte vergröſſern oder verkleinern wollet / dörffet ihr nur die Grade der Länge und Breite vergröſſern oder verkleinern: im übrigen könnet ihr wie vorhin die Oerter abtragen.

Die 3. Anmerckung.

75. Weil die Weite nach Graden des Æquatoris abgemeſſen wird; ſo könnet ihr den Maaßſtab für Meilen haben / wenn ihr einen Grad der Breite in 15 Theile eintheilet (§. 19). Und dieſes Maaßſtabes bedienet ihr euch / wenn ihr die

die Oerter aus der gegebenen Weite von zweyen anderen auftraget.

Die 4. Anmerckung.

76. Was insbeſondere bey Verfertigung der Univerſal-Charten / welche die halbe Erd-Kugel vorſtellen / in acht zu nehmen iſt / hat *Varenius* (in Geogr. Generali part. 2. lib. 3. prop. 6. p. m. 754. & ſeqq.) weitläuftig erkläret und ich habe alles in meinen Elem. Geogr. demonſtriret. Hier wil ich nur mit wenigem noch etwas in folgender Aufgabe davon gedencken / damit die Anfänger ſich einen deutlichen Begriff von den Univerſal-Charten machen können.

Die 12. Aufgabe

77. **Eine Univerſal-Charte zu verfertigen.**

Auflöſung.

1. Beſchreibet einen Circul ABCD, nach der Gröſſe eurer Charte, und ziehet zwey Diameter AC und BD, die einander in E durchſchneiden. Fig. 13
2. Nehmet die halbe Peripherie des Circuls BAD für den erſten Meridianum an, und theilet die gantze in 360°, ſo iſt B der Pol und BD der Meridianus, der von dem erſten 90° weg iſt, und AC der Æquator.
3. Theilet demnach auch dieſen in ſeine 360 Grade ein, aber folgender Geſtalt: Leget das Lineal an den Pol D und jeden Grad des Qvadrantens BA, und mercket, wo er die Linie AC durchſchneidet; dieſe Eintheilungen traget auch auf die andere Linie EC.
4. Durch die Puncte B und D und die Eintheilungs-

lungs-Puncte, im Æquatore ziehet die anderen Meridianos (§. 127. Geom.)

5. Gleicher geſtalt ziehet von 10 zu 10 Graden des erſten Meridiani BAD in C gerade Linien, damit der Meridianus BD in ſeine gehörige Grade getheilet werde und ziehet durch die Puncte H, I und K einen Bogen HIK, welcher den parallel-Circul vor die Breite AH vorſtellet.

6. Wenn ihr nun die Länge der Oerter in dem Æquatore AC und ihre Breite in dem Meridiano AB zehlet; könnet ihr ſie wie in der vorhergehenden Aufgabe auftragen.

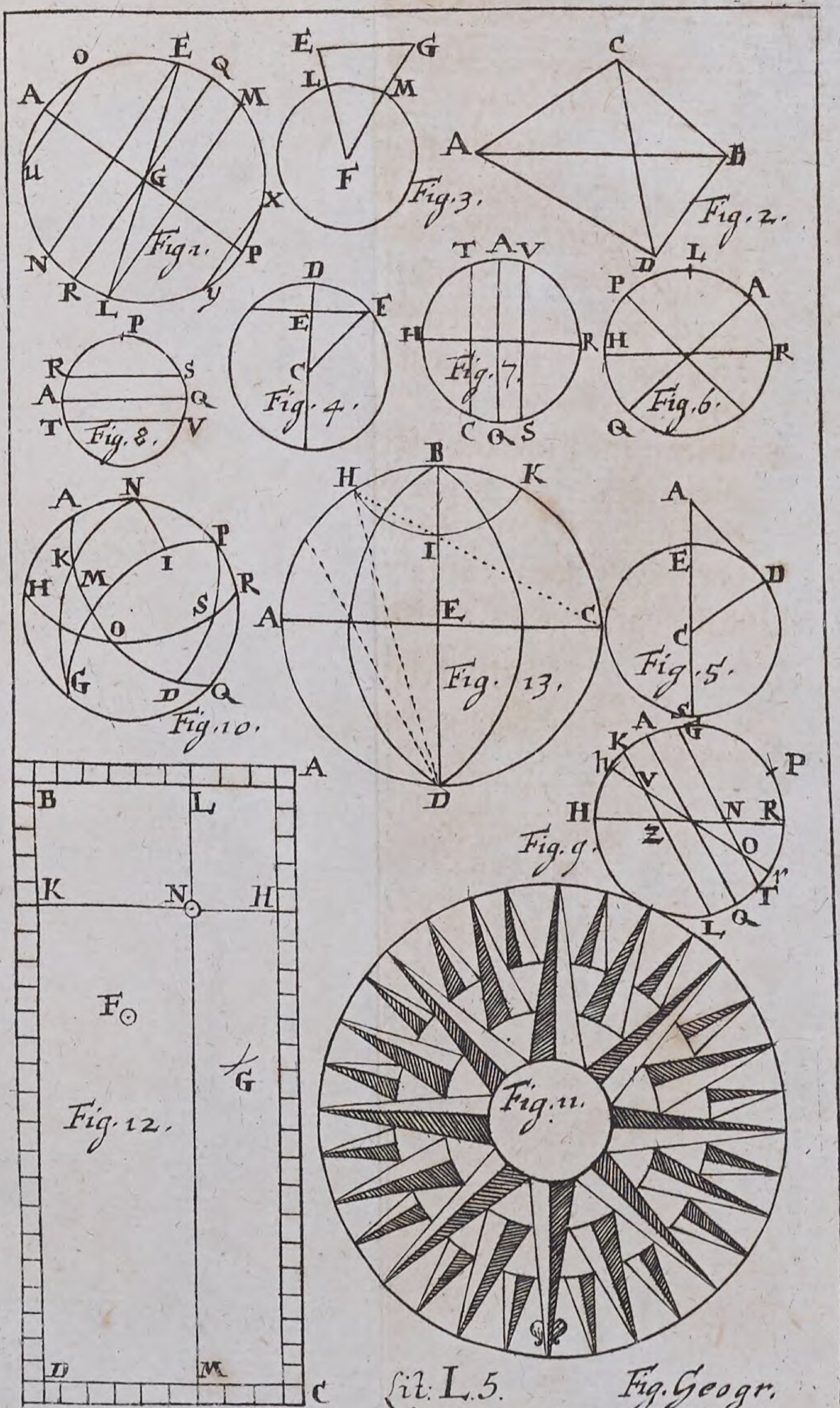
Und ſo iſt geſchehen, was man verlangete.

Anmerckung.

78. Man bildet ſich ein / als wenn das Auge über dem Æquatore erhaben wäre / biß es die gantze Erd-Kugel überſehen könte: ſo müſſen allerdings die Länder / die weit von dem Auge weg ſind / einen kleineren Raum einzunehmen ſcheinen / als die nahen ob ſie gleich von einer Gröſſe ſind.

Ende der Geographie.

An-



Lit: L.5. Fig. Geogr.

Anfangs-Gründe Der Chronologie.

Geneigter Leſer:

DJe Chronologie iſt vielen Weitläufftigkeiten und Schwierigkeiten unterworffen/wenn man alles/ was darinnen behauptet wird/gründlich erweiſen ſol. Allein mein gegenwärtiges Vorhaben leidet es nicht/ daß ich mich ſo weit vertiefe. Mir wird genung ſeyn/wenn ich zeige/wie man aus Aſtronomiſchen Gründen die Zeit-Rechnungen herleiten und zum gemeinen Gebrauch ſo wohl in dem gemeinen Weſen/ als in der Kirche anwenden könne. Aus der Hiſtorie wil ich zwar auch anführen/was entweder vor dieſem/ oder noch heute zu Tage für Zeit-Rechnungen im Brauch ge-

weſen: allein die Streitigkeiten / welche die Chronologi unter einander haben / wil ich hier eben nicht ausmachen. Wer die Anfangs-Gründe der Aſtronomie ſich erſt bekandt machen wird und dabey auf das acht haben / was ich von der Chronologie beybringe / wird von ſich ſelbſt / wenn er Luſt hat / aus gehörigen Scribenten das übrige erlernen können. Ohne dieſe Hülfſe aber iſt es unmöglich in dieſer Wiſſenſchaft einen ſicheren Tritt zu thun.

Anfangs-Gründe Der Chronologie.

Die 1. Erklärung.

1.

DJe Chronologie iſt eine Wiſſenſchaft die Zeit auszumeſſen und ihre Theile von einander zu unterſcheiden.

Die 2. Erklärung.

2. Die Zeit/ welche vorbey ſtreichet/ indem die Sonne einmahl umb die Erde herumb kommet/ nennet man einen Tag. Es heiſſet aber auch der Tag die Zeit/ welche die Sonne über unſerem Horizont zubringet; und die Nacht/ welche ſie ſich unter unſerem Horizont verweilet. Jenen nennen wir den natürlichen Tag; dieſen aber ſchlechter dinges Tag.

Der 1. Zuſatz

3. Weil die eigene Bewegung der Sonne umb das Apogæum langſamer iſt als umb das Perigæum; ſo müſſen die natürlichen Tage im Sommer kürtzer als im Winter ſeyn.

Der 2. Zuſatz.

4. Auch werden die natürlichen Tage daher

einander ungleich, weil die gerade Aſcenſion der Sonne nicht auf gleiche Art zunimmet, wie die ausgerechnete Taffeln es ausweiſen.

Der 3. Zuſatz.

5. Derowegen wenn ihr eure Uhr nach der Mittags-Linie geſtellet und ſie gleich nach der mittleren Bewegung gantz richtig gehet; ſo wird doch die Sonne die folgenden Tage nicht wieder im Meridiano ſeyn, ſo bald der Zeiger 12 weiſet. Den Unterſcheid nennen die Aſtronomi die ÆQVATION der Uhr.

Der 4. Zuſatz.

6. Das Maaß alſo der Æquation der Zeit iſt der Theil des Æquatoris zwiſchen zweyen Meridianis, deren einer durch den mittleren, der andere durch den wahren Ort der Sonne in der Ecliptick gezogen wird, das iſt, der Unterſcheid zwiſchen der geraden Aſcenſion für den mittleren Ort der Sonne und der geraden Aſcenſion für ihren wahren Ort.

Die 1. Anmerckung.

7. Daher theilen die Aſtronomi die Zeit ein in die mittlere und ſcheinbahre / deren jene nach der mittleren/ dieſe nach der ſcheinbahren oder wahren Bewegung der Sonne eingerichtet wird/ und rechnen beſondere Taffeln aus/durch deren Hülffe die mittlere Zeit in die ſcheinbahre und die ſcheinbahre in die mittlere verwandelt werden kan; welches man in den Aſtronomiſchen Rechnungen öfters von nöthen hat. Wie ſolches geſchiehet/ zeige ich in meinen Elem. Aſtron. §. 651.

Die

Die 2. Anmerckung.

8. Die Tages- und Nachts-Länge auf eine jede Zeit in einem jeden Orte zu finden / iſt in der Aſtronomie angewieſen worden (§. 125. 126. Aſtron.).

Die 3. Erklärung.

9. **Der natürliche Tag wird in 24 Stunden eingetheilet; die Stunde in 60 Minuten; die Minute in 60 Secunden u. ſ. w.**

Der 1. Zuſatz.

10. Der Anfang die Stunden zu zehlen, und alſo auch der Anfang des Tages muß von einem mercklichen Orte der Sonne im Himmel genommen werden, und alſo entweder von dem Mittage, da die Sonne im Meridiano ſtehet, oder von ihrem Auf- und Untergange, da ſie in dem Horizont erſcheinet; oder auch von Mitternacht, da ſie in den unteren Theil des Meridiani kommet.

Der 2. Zuſatz.

11. Da der Mittag durch Hülffe der Mittags-Linie am beſten obſerviret werden kan (§. 48. Aſtron.) ſchicket es ſich am beſten, den Tag von dem Mittage anzufangen.

Die 4. Erklärung.

12. **Die Aſtronomi fangen den Tag von Mittage an / und zehlen 24 Stunden in einer Reihe fort / daher nennet man auf ſolche Art gezehlete Stunden Aſtronomiſche Stunden. Wir hingegen fangen den Tag**

von Mitternacht an und zehlen 12 Stunden bis zu Mittage / von Mittage aber bis Mitternacht wieder 12 Stunden, und heiſſen ſie Europäiſche Stunden.

Anmerckung.

13. Die alten *Umbri* und Araber fiengen den Tag wie die Aſtronomi an; die alten Egyptier aber und Römer wie wir. Vid. *Cenſorinus* de Die natali c. 23. & *Plinius* lib. 2. c. 77.

Die 5. Erklärung

14. Die Italiäner und Sineſer/(und vorzeiten die Athenienſer) ſetzen den Anfang des Tages in den Untergang; die Babylonier aber in den Aufgang der Sonne/ mit welchen die heutigen Griechen überein kommen. Die nach erſter Art gezehlte Stunden heiſſen Italiäniſche; die anderen aber Babyloniſche Stunden. Beyde werden 24 in einer Reihe fortgezehlet.

Die 6. Erklärung.

15. Die Jüden fangen den Tag mit dem Untergange der Sonne an. Vor dieſem theileten ſie jeden Tag / er mochte lang oder kurtz ſeyn/und ſo auch jede Nacht in 12 Stunden. Und pfleget man daher ſolche ungleiche Stunden Jüdiſche Stunden zu nennen. Sie hieſſen auch Planeten-Stunden.

Zuſatz.

16. In langen Tagen ſind die Jüdiſchen Stunden lang, in kurtzen aber kurtz.

Die

Die 1. Aufgabe.

17. Aſtronomiſche Stunden in Europäiſche und Europäiſche in Aſtronomiſche zu verwandeln.

Aufloͤſung.

Nach Mittage kommen die Aſtronomiſchen Stunden mit den Europäiſchen überein, und findet alſo keine Verwandelung ſtat. Vor Mittage iſt der Unterſcheid 12 Stunden, und gehören die Aſtronomiſchen zu dem vorhergehenden Tage (§. 12.). Derowegen addiret zu der Europäiſchen Stunde 12, ſo habet ihr die Aſtronomiſche des vorhergehenden Tages; oder ſubtrahiret von der Aſtronomiſchen 12, ſo bekommet ihr die Europäiſche des folgenden Tages.

Z. E. Es wird gegeben die 19 Aſtronomiſche Stunde des 4 Julii. So iſt ſolches die 7 Europäiſche Stunde vor Mittage den 5. Julii.

Die 2. Aufgabe.

18. Die Babyloniſche Stunden in Aſtronomiſche und die Aſtronomiſchen in Babyloniſche zu verwandeln.

Aufloͤſung.

Der Unterſcheid zwiſchen den Babyloniſchen und Aſtronomiſchen Stunden iſt die halbe Tages-Länge, und die Vor-Mittags-

Stunden gehören zu dem vorhergehenden Aſtronomiſchen Tage (§. 14).

Derowegen addiret zu den Aſtronomiſchen Stunden die halbe Tages-Länge: wenn weniger als 24 herauskommet, ſo habet ihr die Babyloniſche deſſelben Tages; kommet mehr als 24 heraus, ſo werffet 24 davon weg, das übrige iſt die Babyloniſche des folgenden Tages.

Hingegen ziehet die halbe Tages-Länge von der Babyloniſchen Stunde ab, ſo kommet die Aſtronomiſche deſſelben Tages heraus. Iſt die halbe Tages-Länge gröſſer als die Aſtronomiſche Stunde, ſo addiret erſt zu dieſen 24. Was nach geſchehener Subtraction übrig bleibet, iſt die Aſtronomiſche Stunde des vorhergehenden Tages.

Z. E. Es ſey die halbe Tages-Länge 6 St. und wird gegeben die 5. Aſtronomiſche Stunde den 21 Martii; ſo iſt ſolches die 11 Babyloniſche Stunde deſſelben Tages. Hingegen die 22 Aſtronomiſche Stunde iſt die 4 Babyloniſche des 22 Martii.

Der 1. Zuſatz.

19. Weil die Länge der Tage nicht an allen Orten auf dem Erdboden zu gleicher Zeit einerley iſt; ſo verſtehet es ſich, daß man die halbe Tages-Länge nach dem Orte rechnen muß, nach deſſen Meridiano die Stunden gezehlet werden.

Anmerckung.

20. Und iſt hier überhaupt einmahl für allemahl zu mercken/ daß/ wenn man von Verwandelung einer gewiſſen Art Stunden in andere redet/ beyde nach einem Meridiano gezeblet werden. Derowegen wenn Stunden verſchiedener Oerter gegeben werden/ müſſen ſie erſt (§.265 Aſtron.) auf einen Meridianum reduciret werden.

Der 2. Zuſatz.

21. Da ihr die Aſtronomiſchen Stunden in Europäiſche verwandeln könnet (§. 17); ſo könnet ihr auch die Babyloniſchen in Europäiſche und wiederumb dieſe in jene verwändeln.

Die 3. Aufgabe.

22. Die Italiäniſche Stunden in Europäiſche und die Europäiſchen in Italiäniſche zu verwandeln.

Auflöſung.

Der Unterſcheid der Italiäniſchen und Europäiſchen Stunden iſt die halbe Nachts-Länge, und, wenn die Europäiſche Nach-Mittags-Stunden die halbe Tages-Länge überſchreiten, gehören die mit ihnen übereinkommende Italiäniſche Stunden zu dem folden Tage.

Addiret zu den Europäiſchen Stunden vor Mittage die halbe Nachts-Länge; nach Mittage aber noch 12: ſo kommen die Italiäniſchen Stunden heraus. Iſt die Summe über 24/ ſo werffet 24 weg, und das übrige iſt die Italiäniſche Stunde des folgenden Tages.

Hingegen ſubtrahiret von der Italiäniſchen Stunde die halbe Nachts-Länge; ſo bleibet die Europäiſche übrig, und zwar ſind es Nach-Mittags-Stunden, wenn über 12 heraus-kommet. Gehet die Subtraction nicht an, ſo addiret erſt 12: ſo kommet nach geſchehener Subtraction die Europäiſche Nach-Mittags-Stunde heraus.

Z. E. Es ſey den 21 Mart. die Europäiſche Vor-Mittags-Stunde 9. Die halbe Nacht-Länge iſt 6 St. und alſo kommet die 15 Italiäniſche Stunde deſſelben Tages mit überein. Wiederumb es ſey die Europäiſche Nach-Mittags-Stunde 9. wenn ihr 12 und 6 addiret, ſo kommet 27 heraus, und alſo die 3 Italiäniſche Stunde des 22 Martii.

Zuſatz.

23. Weil ihr die Europäiſchen Stunden in Aſtronomiſche verwandeln könnet (§. 17); ſo könnet ihr auch die Italiäniſche in Aſtronomiſche verwandeln.

Die 4. Aufgabe.

24. **Die Jüdiſchen Stunden in Europäiſche, und die Europäiſchen in Jüdiſche zu verwandeln.**

Aufflöſung.

1. Suchet auf den gegebenen Tag den Aufgang der Sonne und die Länge des Tages (§. 126. 125. Aſtron.).

2. Thei-

2. Theilet die letztere in 12 gleiche Theile, ſo kommet die Gröſſe einer Jüdiſchen Stunde heraus.

3. Multipliciret die Gröſſe durch die Zahl der Jüdiſchen Stunden, die gegeben werden, und addiret das Product zu dem Aufgange der Sonne; ſo kommet die Europäiſche Stunde heraus.

4. Wenn ihr aber die Europäiſchen in Jüdiſche verwandeln wollet, ſo ziehet den Aufgang der Sonne von ihnen ab, und was überbleibt, dividiret durch die Gröſſe einer Jüdiſchen Stunde.

Z. E. Es ſey die Länge des Tages 16 Stunden, ſo iſt die Gröſſe einer Jüdiſchen 1 St. 20 M. die Sonne gehet um 4 Uhr auf. Demnach iſt die achte Jüdiſche Stunde nach der Europäiſchen Uhr umb 10 Uhr 40 M. Hingegen die neundte Europäiſche Stunde iſt nach der Jüdiſchen Uhr umb 3 Uhr und ¾ oder 45 M.

Anmerckung.

25. Die Aſtrologi theilen die Stunden des Tages und der Nacht eben ſo ein / und eignen jede Stunde das Regiment über dem Erdboden einem gewiſſen Planeten zu in der Ordnung / wie ſie hier hinter einander geſetzt worden. ♄. ♃. ♂. ☉. ♀. ☿. ☽. Der Tag bekommet ſeinen Nahmen von dem Planeten/der die erſte Stunde herrſchet. Man fänget aber an von dem Sonnabende. Dieſer heiſſet Dies Saturni, und die übrigen 6 hinter einander Dies Solis, Lunæ, Martis, Mercurii, Jovis, Veneris. Dieſe Namen haben die Egyptier zuerſt aufgebracht. Vid. Dio, Caſſius l. 37.

Die 7. Erklärung.

26. **Ein Chaldäiſcher Scrupel iſt $\frac{1}{1080}$ von einer Stunde.**

Anmerckung.

27. Die Jüden / Araber und andere Morgenländiſche Völcker bedienen ſich derſelben und nennen ſie Helakim.

Zuſatz.

28. Da nun 18 Chaldäiſche Scrupel eine Minute machen; ſo werden die Minuten in Chaldäiſche Scrupel verwandelt, wenn ihr ſie durch 18 multipliciret; hingegen die Chaldäiſchen Scrupel in Minuten, wenn ihr ſie durch 18 dividiret. Alſo ſind 15 Minuten 270 Chaldäiſche Scrupel.

Die 8. Erklärung.

29. **Die Woche iſt eine Zeit von 7. Tagen.**

Die 1. Anmerckung.

30. Die Eintheilung der Zeit in Wochen kommet von der Schöpfung her / und iſt deswegen von den Patriarchen und Juden beliebt worden / von ihnen aber zu den meiſten Völckern kommen. Die Heidniſchen Perſier haben keine Wochen. Vid. *Beveregius* in Inſt. Chronolog. lib. 1. c. 6. p. m. 23. Eben dieſes wird von gewiſſen Indianern angemercket in Act. Erudit. Lipſ. Ann. 1708. p. 144. aus des Wafers Deſcription of the Iſthmus of America.

Die 2. Anmerckung.

31. Die Kirchen-Scribenten nennen alle Tage in der Wochen ferias hebdomadis und zehlen ſie von dem Sonntage an in ihrer Ordnung fort. Die Syrer / Araber / Moren und Chriſtliche Perſier nennen alle Ta-

ge

ge in der Wochen Sabbat. Die Römer und Griechen haben die Aſtrologiſche Benennung (§. 25.) behalten/ welche auch bey den Europäern im Brauch iſt / auſſer daß wir Deutſchen die Nahmen der meiſten Tage verändert.

Zuſatz.

32. Wenn ihr in dem Calender vom Anfange des Jahres an alle Tage durch die erſten 7 Buchſtaben des Alphabets A. B. C. D. E. F. G. andeutet; ſo hat jeder Tag in der Woche das gantze Jahr durch einerley Buchſtaben.

Die 9. Erklärung.

33. Der Buchſtabe / welcher im Calender alle Sonntage das gantze Jahr durch andeutet/ wird der Sonntags-Buchſtabe genennet.

Die 10. Erklärung

34. Der Sonnen-Monat iſt die Zeit / in welcher die Sonne nach ihrer eigenen Bewegung ein himmliſches Zeichen durchläufft.

Der 1. Zuſatz.

35. Derowegen ſind die Sonnen-Monate einander nicht gleich (§.383 Aſtron.)

Der 2. Zuſatz.

36. Nach der mittleren Bewegung aber iſt ein Sonnen-Monat 30 T. 10 St. 29′ 4″, welcher alſo im Bürgerlichen Leben, da man

nur

nur gantze Tage zehlen muß, nicht in acht genommen werden kan.

Die 11. Erklärung.

37. Ein Monden-Monat iſt die Zeit von einem Neu-Monden bis zu dem anderen.

Zuſatz.

38. Weil die Gröſſe eines Monden-Monats 29 T. 12 St. 44′ 3″ hält (§. 492. Aſtronom.); ſo kan ſie im bürgerlichen Leben gleichfals nicht genau beobachtet werden.

Die 12. Erklärung.

39. Ein Sonnen-Jahr iſt die Zeit, in welcher die Sonne die 12 himmliſche Zeichen durchläufft.

Der 1. Zuſatz.

40. Alſo beſtehet es aus 12 Sonnen-Monaten (§. 34).

Der 2. Zuſatz.

41. Weil die Gröſſe des Sonnen-Jahres 365 T. 5 St. 49′ iſt (§. 385. Aſtronom.); ſo kan man im bürgerlichen Leben dieſelbe nicht in acht nehmen, weil groſſe Verwirrung entſtehen würde, wenn das Jahr nicht immer mit einem Tage angefangen würde. Derowegen müſſen einem gemeinen Sonnen-Jahre 365 Tage gegeben werden. Wenn aber die übrigen Stunden und Scrupel gleich-

gleichfals einen Tag ausmachen, ſo muß das Jahr 366 Tage bekommen.

Der 3. Zuſatz.

42. Wenn ihr 365 durch 12 dividiret, ſo kommen 30 heraus und bleiben 5 übrig. Derowegen da das Sonnen-Jahr 12 Monate hat; gehören für 7 Monate 30 und für 5 Monate 31 Tage. Hat aber das Jahr 366 Tage, ſo ſind 6 Monate von 31 Tagen.

Die 13. Erklärung.

43. Ein Sonnen-Jahr von 366 Tagen heiſſet ein Schalt-Jahr / und der Tag / ſo eingeſchaltet wird / der Schalt-Tag.

Zuſatz.

44. Weil der Uberſchuß der Gröſſe des Sonnen-Jahres über 365 Tage in 5 St. 49′ beſtehet; ſo müſſen innerhalb 100 Jahren 24 Tage eingeſchaltet werden und bleiben noch 5 Stunden 40 M. übrig, welche in 400 Jahren 22 St. 40 M. und alſo nicht völlig einen Tag machen.

Die 14. Erklärung

45. Ein Monden-Jahr iſt eine Zeit aus 12 Monden-Monaten.

Der 1. Zuſatz.

46. Die Gröſſe des Monden-Jahres iſt 354 T. 8 St. 48 M. 36. S.

Der

Der 2. Zuſatz.

47. Alſo iſt der Unterſcheid zwiſchen dem Monden-Jahre und Sonnen-Jahre 10. T. 21 St. 0 M 24 S.

Der 3. Zuſatz.

48. Wenn man 354 durch 12 dividiret, ſo kommen 29 heraus und bleiben 6 übrig. Derowegen kommen im Monden-Jahre für 6 bürgerliche Monate 30, für 6 aber 29 Tage.

Der 4. Zuſatz.

49. Da nun der Unterſcheid zwiſchen dem bürgerlichen Monden-Jahre und zwiſchen dem wahren Sonnen-Jahre 11 T. 5. St. 49. M. iſt; ſo müſten innerhalb 100 Monden-Jahren ~~24~~ 23 Monate von 30 und 14. von 31 Tagen eingeſchaltet werden, wann der Anfang des Jahres nicht durch alle Jahr-Zeiten durchwandern ſol. Und bleiben doch noch in 100 Jahren 4 St. 21. M. übrig.

Die 15. Erklärung.

50. Ein gemeines Julianiſches Jahr hat 365 Tage; ein Schalt-Jahr aber 366 und iſt allezeit das vierdte ein Schalt-Jahr.

Anmerckung.

51. Es hat nemlich Julius Cæſar, der Verbeſſerer des Römiſchen Calenders / den die Hohen-Prieſter aus Muthwillen gantz verdorben hatten / auf Einrathen ſei-

nes

nes *Aſtronomi* des *Soſſygenis* die Grösse des Sonnen-Jahres 365 Tage 6 Stunden angenommen / und alſo umb 11 Minuten zu groß / welches in hundert Jahren 18 St. 20 M. austrägt. Das Julianiſche Jahr iſt unter den Chriſten in Europa bis 1582 bey allen im Brauch geweſen / da der Pabſt *Gregorius* den Calender geändert. Allein die Proteſtirenden Potentaten und Stände des Reiches haben es aus einem ungegründeten Eifer bis A. 1700 behalten: und die Engelländer haben es noch biß auf den heutigen Tag.

Die 16. Erklärung

52. **Das Gregorianiſche gemeine Jahr hat wie das Julianiſche 365 Tage und das Schalt-Jahr 366. Allein weil in hundert Jahren nur 24 Schalt-Jahre ſeyn können / doch aber in vierhundert Jahren 22 St. 40 M. noch übrig bleiben; ſo hat der Pabſt Gregorius zwar alle 4. Jahre ein Schalt-Jahr / aber in dem hunderten Jahre 3 mahl hinter einander ein gemeines Jahr behalten und nur das vierdte hunderte Jahr ein Schalt-Jahr ſeyn laſſen.**

Der 1. Zuſatz

53. Alſo weichet er in 400 Jahren umb 1 St. 20 M. von dem wahren Sonnen-Jahre ab.

Der 2. Zuſatz.

54. Hingegen in 400 Jahren fänget ſich allemahl das Gregorianiſche Jahr umb 3 Tage früher an als das Julianiſche.

Die

Die 1. Anmerckung.

55. Da nun von dem Concilio Nicæno an bis zu des *Gregorii* Zeiten der Unterſcheid 10 Tage war und A. 1700 auf 11 Tage anwuchs; haben die Evangeliſchen Stände des Reiches ſich in gedachtem Jahre reſolviret das Gregorianiſche Jahr wenigſtens auf eine Zeit anzunehmen/ bis vielleicht auch denen von der Römiſchen Kirche belieben wird auf eine beqvemere Einſchaltung mit zu gedencken.

Die 2 Anmerckung

56. Die Nahmen der Monate und ihre Gröſſe beydes in dem Julianiſchen als Gregorianiſchen Jahre ſind aus beygeſetztem Täffelein zu erſehen.

Januarius	Jenner	31	Julius	Heumonat	31
Februarius	Hornung	28	Auguſtus	Auguſtmon.	31
Martius	Mertz	31	September	Herbſtmon.	30
Aprilis	April	30	October	Weinmonat	31
Majus	May	31	November	Wintermon.	30
Junius	Brachm.	30	December.	Chriſtmonat	31

Der Schalt-Tag wird nach dem 23 Februarii eingeſchoben und bekommet daher im Schalt-Jahre dieſer Monat 29 Tage. Anfangs hatten die Römer nur zehen Monate. Daher ſind die Nahmen September, October, November, December kommen.

Die 3. Anmerckung.

57. Es haben aber die Römer gantz eine beſondere Art die Tage zu zehlen gehabt. Den erſten Tag nenneten ſie *Calendas*, darauf folgeten im Mertz / May / Julio und October 6/ in den übrigen Monaten 4 *Nonæ*, auf dieſe 8 Idus und die übrigen Tage wurden Calendæ des folgenden Monats genennet/ nach den bekandten Verſiculn:

Prima dies menſis cujusque eſt dicta Calendæ:

Sex

Sex Majus Nonas, October, Julius & Mars,
Quatuor at reliqui: dabit Idus quilibet octo.
Inde dies reliquos omnes dic eſſe Calendas.

Es werden aber ſo wohl die Nonæ und Idus, als die Calendæ rückwarts gezehlet. Z. E. Der andere Mertz heiſſet Sextus Nonarum Martii. Der 16 Mertz decimus quintus Calendarum Aprilis.

Die 4. Anmerckung.

58. Wir fangen das Jahr mit dem erſten Jenner an, nach dem Exempel des Julii Cæſaris, zu deſſen Zeiten der Anfang des Winters oder der Eintritt der Sonne in den Steinbock ihm ſehr nahe war.

Die 17. Erklärung.

59. **Die Egyptiſchen Jahre des Nabonaſſers beſtehen alle aus 365 Tagen: die Nahmen und Gröſſe der Monate ſind aus beygeſetztem Täffelein zu erſehen:**

Thoth	30	Tybi	30	Pachon	30
Paophi	30	Mecheir	30	Pauni	30
Athyr	30	Phamenoth	30	Epiphi	30
Chojac	30	Pharmuthi	30	Mesori	30

ἡμέραι ἐπαγόμεναι, oder angehängte Tage 5.

Zuſatz.

60. Alle 4 Jahre gehet alſo der Anfang des Jahres umb einen Tag nach dem Julianiſchen zurücke und alſo durchwandert er in 1461 Jah-

ren das gantze Julianiſche Jahr. Der Anfang des erſten Nabonaſſeriſchen Jahres fället auf den 26 Februarii des Julianiſchen.

Die 1. Anmerckung

61. Dieſes Jahr müſſen wir verſtehen / wenn wir die Aſtronomiſchen Obſervationen bey dem Ptolemæo nutzen wollen. Als die Egyptier unter das Joch der Römer kommen / haben ſie auch das Julianiſche Jahr angenommen / jedoch mit dem Unterſcheide / daß ſie ihre Monate und angehängte Tage wie vorhin behalten / es vom 29 Auguſti angefangen / und den Schalt-Tag zwiſchen dem 28 und 29 Aug. das iſt / am Ende des Jahres eingeſchaltet. Und gehet das Schalt-Jahr der Egyptier vor dem Julianiſchen Schalt-Jahre vorher.

Die 2. Anmerckung.

62. Mit dieſem Jahre der Egyptier kommet **das Jahr der Mohren** völlig überein / auſſer daß ſie die Monate anders nennen. Die Nahmen der Aethiopiſchen Monate und die Tage / in welchem ſie ſich nach dem Julianiſchen Calender anfangen / ſind aus folgendem Täffelein zu erſehen. Doch weil in dem nächſten Jahre nach dem Schalt-Jahre der Anfang in den 30 Tag des Auguſtmonats fället / muß auch der Anfang der übrigen Monate umb einen Tag fortgerücket werden.

Maſcaã	29 Aug.	Tyr	27 Dec.	Ginbat	26 Apr.
Tykymt	28 Sept.	Jacatit	26 Jan.	Syne	26 Maj.
Hydar	28 Oct.	Magabit	25 Febr.	Hamle	25 Jun.
Tyshas	27 Nov.	Majazia	27 Mart	Nahaſe	25 Jul.
Pagomen	29 Aug.				

Die 5. Aufgabe.

63. **Den Anfang eines jeden Nabonaſſe-**

ri-

riſchen Jahres nach dem Julianiſchen Calender zu finden.

Auflöſung.

1. Dividiret das gegebene Nabonaſſeriſche Jahr durch 4, ſo zeiget der Qvotient, wie viel Tage der Anfang ſich nach dem Julianiſchen Calender verrückt (§. 60).

2. Subtrahiret dieſen Qvotienten von 57, oder wenn er gröſſer iſt, von 365 + 57, das iſt 422, ſo bleibet der Tag des Julianiſchen Jahres vom Jenner an gerechnet übrig, in welchem ſich das Nabonaſſeriſche anfängt, weil von dem 1 Jan. biß zu dem 26 Febr. 57 Tage ſind. (§. 60).

Z. E. Jhr ſollet den Anfang des 120 Nabonaſſeriſchen Jahres finden. Dividiret 120 durch 4 und den Qvotienten 30 ziehet von 57 ab, ſo bleibet der 27 Jan. für den geſuchten Anfang übrig.

Die 18. Erklärung.

64. Die Perſer hatten anfangs das Rezdegerdiſche Jahr/welches in allem mit dem Nabonaſſeriſchen übereinkommet/nur daß es ſich von dem 16 Julii anfängt und die Monate folgend Nahmen haben: Fervardin *mah*, Ardabahesht *mah*, Chordad *mah*, Tyr *mah*, Mordad *mah*, Scharivar *mah*, Meher *mah*, Aban *mah*, Adar *mah*, Di *mah*, Beheman *mah*, Eſphandarmod *mah*. Die angehängten 5 Tage heiſſen Muſteraka. Unter dem

Sultan Gelal haben ſie ihr Jahr geändert / dergeſtalt / daß ſie die Gröſſe des Sonnen-Jahres 365 T. 5 St. 49′ 15″. 0‴. 48⁗ angenommen / alle 12 Monate zwar von 30 Tagen und 5 Muſteraka zu Ende des Jahres behalten; aber nachdem ſie 6 oder 7 mahl im vierdten Jahre einen Tag eingeſchaltet / ſie einmahl erſt das fünfte zu einem Schalt-Jahre gemacht. Es wird ſolches das Gelaleiſche Jahr genennet.

Zuſatz.

65. Den Anfang eines gegebenen Yezdegerdiſchen Jahres könnet ihr eben auf die Art wie das Nabonaſſeriſche finden, (§. 63.) nur daß ihr den Qvotienten, der heraus kommet, durch 4 dividirct, von 197 ſubtrahiren müſſet, weil zwiſchen dem 16 Julii und dem 1 Jan. 197 Tage enthalten ſind.

Die 1. Anmerckung.

66. Es hat dieſes Jahr von dem Yezdegird / dem letzten Könige der Perſer / den Anfang bekommen / weil man dieſe Jahre zu zehlen angefangen / als er in dem Treffen mit den Saracenen geblieben.

Die 2. Anmerckung

67. Aus dem Gelaleiſchen Jahre erſiehet man / daß die Perſier ſchon vor langen Zeiten in der Aſtronomie ſehr erfahren geweſen / indem ſie nicht allein die Gröſſe des Sonnen-Jahres genau erkandt / ſondern auch eine überausgeſchickte Art einzuſchalten erſonnen / dadurch die Æquinoctia und Solſtitia beſtändig auf einem Tage des Jahres erhalten werden.

Die 19. Erklärung.

68. Das Syriſche Jahr kommet mit dem

Ju-

Julianiſchen in allem überein / auſſer daß die Monate andere Nahmen führen und der Anfang in den October des Julianiſchen fället / wie aus beygeſetztem Täffelein zu erſehen.

Tishrin der 1ſte	October	Niſan	Aprilis.
Tishrin der 2te	November	Aiyar	Majus.
Canun der 1ſte	December	Haziram	Junius.
Canun der 2te	Januarius	Tamuz	Julius.
Shabat	Februarius	Ab	Auguſt.
Adar	Martius	Elul	Sept.

Anmerckung.

69. Ulugh Beigh, Albategnius und andere Orientaliſche Scribenten brauchen dieſes Jahr.

Die 20. Erklärung.

70. Das Attiſche Jahr der Griechen iſt ein Monden-Jahr und beſtehet aus 12 Monaten/ die Wechſels-Weiſe 29 und 30 Tage haben. Damit ſich nun der Anfang des Jahres nicht durch das gantze Sonnen-Jahr verrückte / haben ſie Schalt-Jahre von 13 Monaten gemacht und den ſechſten Monat doppelt gezehlet Es iſt aber innerhalb 19 Jahren jederzeit das 3. 5. 8. 11. 14. 16. 19 ein Schalt-Jahr. Der Anfang des Jahres iſt von dem Neumonden gemacht worden/ der vor dem Sommer-Solſtitio am nächſten vorher gieng. Sie rechneten ihn aber zu des Metonis und Eudoxi Zeiten auf den 8 Junii. Zu

des Timocharidis und Hipparchi Zeiten fiengen ſie ihn an auf den 27 Julii zu ſetzen.

Die 1. Anmerckung.

71. Die Griechen haben aus Unwiſſenheit der Aſtronomie ſehr verwirrete Jahr-Rechnungen gehabt: welches aber hier zu erzehlen zu weitläuftig fallen würde. Die Nahmen der Attiſchen Monate ſind:

Εκατομβαιών, μέταγειτνιὼν, βοηδρομὼν, μαιμακτηριὼν, πυανεψιὼν, ποσειδεὼν, γαμηλιὼν, ἀνθεστηριών, ἐλαφηβολιὼν, μουνυχιὼν, Θαργηλιὼν, σκιρροφοριών.

Die 2. Anmerckung

72. Das Macedoniſche Monden-Jahr kommet mit dem Attiſchen; das Sonnen-Jahr aber mit dem Julianiſchen völlig überein / nur daß die Monate andere Nahmen / wiewohl in beyden Jahren einerley haben. Die Macedonier theileten zuweilen ihr Jahr in 4 gleiche Theile ein / nach dem Eintritt der Sonne in die 4 Cardinal-Puncte / ♈ ♋ ♎ ♑. Jedem Theile eigneten ſie 91 Tage zu / die in 3 Monate vertheilet worden. Dieſes Jahres haben ſich die Syromacedonier / Paphier und Bythinier bedienet / auſſer daß jede Nation ihre Monate anders genennet.

Die 21. Erklärung

73. Das Arabiſche oder Muhammediſche Jahr iſt ein Monden-Jahr und hat ordentlich 354 Tage. Weil aber die Araber das Aſtronomiſche Monden-Jahr von 354 T. 8. St. 48′ annehmen / ſo ſchalten ſie unterweilen zu Ende des Jahres einen Tag ein. Es ſind aber unter 29 Jahren die Schalt-Jahre 2. 5. 7. 10. 13. 15. 18. 21. 24. 26. 29. Ihre Monate haben Wechſels-Weiſe 30 und

29 Tage/ auſſer daß im Schalt-Jahre der letzte Monat Dulheggia gleichfals 30 Tage hat. Die Nahmen der Monate ſind folgende: Muharram, Sophar, Rabia der erſte/ Rabia der andere/ Jomada der erſte/ Jomada der andere/ Rajab, Shaaban, Ramadan, Shawall, Dulkaadah, Dulheggia. Das erſte Jahr hat ſich angefangen von dem 15. Julii nach dem Julianiſchen Calender.

Die 22. Erklärung.

74. Das heutige Juden-Jahr iſt eigentlich ein Monden-Jahr von 354 Tagen/ deſſen 12 Monate Tisri, Marcheshvan, Casleu, Tebeth, Shebat, Adar, Niſan, Jiar, Sivan, Tamuz, Ab, Elul wechſelsweiſe 30 und 29 Tage haben. Sie ſchalten zuweilen nach dem Monden Adar einen gantzen Monat ein von 30 Tagen/ den ſie Veadar nennen. Unter 19 Jahren ſind die Schalt-Jahre 3. 6. 8. 11. 14. 17. 19. Der Anfang des Jahres geſchiehet von dem Neu-Monden/ welcher nach der mittleren Bewegung des Mondens dem Herbſt-Æquinoctio am nächſten iſt. Unterweilen wird ſo wohl in gemeinen/ als in den Schalt-Jahren im Monat Casleu ein Tag weggenommen/ daß jenes nur 353/ dieſes 383 Tage hat: hingegen wird wiederumb unterweilen in beyden ein Tag hinzugeſetzet/ daß jenes 355 dieſes 385 Tage hat. Die Urſache iſt/ weil ſie den Neu-

monden Tiſri nach der Satzung der Alten niemahl im 1.4. 6. Tage der Woche feyren oder das neue Jahr davon anfangen wollen.

Anmerckung.

75. Ihre Rechnung findet man in meinen Lateiniſchen Elementis Chronologiæ ausführlich erkläret.

Die 23. Erklärung.

76. Das Jüdiſche Sonnen-Jahr kommet mit dem Julianiſchen gantz überein und wird in 4 gleiche Theile oder TEKUPHAS getheilet/ nemlich TEKUPHAM TISRI, TEBETH, NISAN und TAMUZ, welche den Eintritt der Sonne in die vier Cardinal-Puncte ♈ ♋ ♎ ♑ bemercken und hochheilig gefeyret werden.

Anmerckung.

77. Sie pflegen aber ihre *Tekuphas* nicht nach den Aſtronomiſchen Taffeln auszurechnen / ſondern ſetzen vielmehr im Schalt-Jahre und jedem Jahre nach dem Schalt-Jahre für jede einen gewiſſen Tag / ja Stunde und Minute/ wie aus beygeſetztem Täffelein zu erſehen.

Tekuphæ	im Schalt-Jahre	I.	II.	III.
Tiſri	24 Sept. 9 St.	24 Sept. 15 St.	24 Sept. 21 St.	25. Sept. 3. St.
Tebeth	24 Dec. 16 St. 30′	24 Dec. 22 St. 30′	25 Dec. 4 St. 30′	25 Dec. 10. St. 30′
Niſan	26 Mart. 0 St. 0′	26 Mart. 6 St.	26 Mart. 12 St.	26 Mart. 18 St.
Tamuz	25 Jun. 7 St. 30′	25 Jun. 13 St. 30′	25 Mart. 19 St. 30′	26 Jun. 1 St. 30′

Die

Die 24. Erklärung

78. **Der Anfang / von welchem man die Jahre zehlet / wird der Jahr-Termin / ÆRA oder EPOCHA genennet.**

Zuſatz.

79. Weil es frey ſtehet, wovon man den Anfang die Jahre zu zehlen nehmen wil; ſo haben auch weder vor dieſem alle Völcker einerley Jahr-Termin gehabt, noch haben ſie jetzund einerley.

Anmerckung.

80. Damit man nun die verſchiedenen Jahrzahlen in einander verwandeln könte / hat man auf allerhand Mittel gedacht die Zeiten genau zu bezeichnen / von welchen demnach umbſtändlich zu reden iſt.

Die 25. Erklärung

81. **Die Zeichen der Zeit** (Characteres Chronologici) **ſind dergleichen Merckmahle / wodurch eine Zeit von anderen ihres gleichen unterſchieden werden kan.**

Der 1. Zuſatz.

82. Da man nun die Sonnen- und Monden-Finſterniſſe, den Eintritt der Sonne in die Cardinal-Puncte, die Neu- und Voll-Monden, die Adſpecten der Planeten und andere Himmels-Begebenheiten genau berechnen kan; ſo ſind dieſelben untrügliche Zeichen der Zeit.

Der 2. Zuſatz.

83. Wenn man die Jahrzahl eines Volckes weiß und von einem Scribenten nach der Jahrzahl eines anderen Volckes etwas erzehlet, dabey aber einer Begebenheit zugleich mit gedacht wird, die bey dem erſten zu eben der Zeit ſich zugetragen; ſo kan man aus der bekandten Jahrzahl des einen Volckes die unbekandte des anderen ſchlieſſen.

Der 3. Zuſatz.

84. Auf beyde Arten kan man auch aus einigen bekandten Jahren, die nach einer Jahrzahl gerechnet werden, ſchlieſſen, wie viel Jahre nach derſelben man gezehlet, da dieſes oder jenes ſich zugetragen, wovon die Scribenten das Jahr nicht aufgezeichnet. Z. E. Setzet es wäre das Jahr da ein König zur Regierung kommen nicht aufgezeichnet. Ihr findet aber daß in einem genannten Jahre ſeiner Regierung eine Finſterniß an der Sonne geweſen; ſo könnet ihr daraus (§. 82) finden, in welchem Jahre er die Regierung angetreten.

Anmerckung.

85. Und auf ſolche Art hat man nicht allein die Jahrzahlen verſchiedener Völcker / deren Hiſtorien wir aufgezeichnet haben / in richtige Ordnung geſetzet; ſondern auch alle Begebenheiten entweder auf Jahre nach Erſchaffung der Welt oder vor Chriſti Geburt und nach Chriſti Geburt gebracht. Damit aber dieſe Arbeit deſto leichter würde / hat ſonderlich *Scaliger* auf ein beſonderes Mittel gedacht / welches hier noch ferner zu erklären iſt.

Die 26. Erklärung.

86. **Der Sonnen-Circul** (Cyclus Solis) iſt die Zahl der Jahre/nach welcher die Sonntage und die übrigen Tage der Woche wieder mit einerley Buchſtaben bemercket werden/ als vorhin in einem anderen Jahre geſchahe.

Der 1. Zuſatz.

87. Weil ein gemeines Jahr aus 365, ein Schalt-Jahr aber aus 366 Tagen beſtehet (§. 41) und alſo jenes aus 52 Wochen und einem Tage, dieſes aus 52 Wochen und 2 Tagen (§. 29); ſo rücket der Anfang des Jahres umb einen Tag, nach einem Schalt-Jahre umb 2 Tage in der Woche fort. Z. E. Wenn ein gemeines Jahr ſich von einem Sonntage angefangen, ſo fänget ſich das folgende von einem Montage an. Wenn ein Schalt-Jahr ſich von einem Montage angefangen, ſo fänget ſich das folgende von einer Mittwoche an. Derowegen da das Jahr ſich mit einerley Buchſtaben anfänget, gehet der Sonntags-Buchſtabe in einem gemeinen Jahre umb einen, in einem Schalt-Jahre umb 2 zurücke. Denn w. z. E. ein gemeines Jahr ſich vom Sonntage anfänget, ſo iſt der Sonntags-Buchſtabe A. Das folgende Jahr fänget ſich von einem Montage an; alſo iſt der Sonntags-Buchſtabe G.

Der 2. Zuſatz.

88. Weil in dem Julianiſchen und Gregoria-

rianiſchen Jahre der Schalt-Tag nach dem 23 Febr. eingeſchaltet wird (§. 56); und einerley Buchſtaben mit ihm behält, ſo müſſen in einem Schalt-Jahre zwey Sonntags-Buchſtaben ſeyn, nemlich der erſte vom Anfange des Jahres bis zum 24 Febr. der andere vollends bis zu Ende des Jahres.

Der 3. Zuſatz.

89. Dannenhero muß der Sonnen-Circul aus 28 Jahren beſtehen, nemlich weil alle 4 Jahre ein Schalt-Jahr iſt / und 7 Buchſtaben ſind, aus 4 mahl 7 Jahren, wie aus beygeſetztem Täfflein zu erſehen, welches nach den vorhergehenden Zuſätzen eingerichtet worden.

1 GF	5 BA	9 DC	13 FE	17 AG	21 CB	25 ED
2 E	6 G	10 B	14 D	18 F	22 A	26 C
3 D	7 F	11 A	15 C	19 E	23 G	27 B
4 C	8 E	12 G	16 B	20 D	24 F	28 A

Anmerckung.

90. Dieſes Täffelein dienet beſtändig in dem Julianiſchen Jahre den Sonntags-Buchſtaben zu finden: allein weil in dem Gregorianiſchen Calender in dem hunderten Jahre 3 mahl hinter einander ein gemeines Jahr iſt / ſo muß alle hundert Jahre ein neues Täffelein conſtruiret werden / von dem das dritte auch das vierdte Jahrhundert durchgilt/weil in dem vierdten hunderten Jahre ein Schalt-Jahr iſt. (§. 52) Von A. 1700 bis 1800 gilt folgendes:

1	DC	5	FE	9	AG	13	CB	17	ED	21	GF	25	BA
2	B	6	D	10	F	14	A	18	C	22	E	26	G
3	A	7	C	11	E	15	G	19	B	23	D	27	F
4	G	8	B	12	D	16	F	20	A	24	C	28	E

Die 6. Aufgabe.

91. Auf ein gegebenes Jahr nach Chriſti Geburt den Sonntags-Buchſtaben zu finden.

Aufloͤſung.

1. Weil der Sonnen-Circul nach der Einrichtung des *Dionyſii*, dem wir in der Feſt-Rechnung folgen, ſich 9 Jahre vor Chriſti Geburt anfaͤnget; ſo addiret zu dem gegebenen Jahre Chriſti 9 und die Summe dividiret durch 28; was uͤberbleibet, iſt der Sonnen-Circul. Bleibet aber nichts uͤbrig, ſo iſt 28 der Sonnen-Circul.
2. Suchet den Sonnen-Circul entweder in dem Julianiſchen oder Gregorianiſchen Taͤffelein auf; ſo findet ihr den Sonntags-Buchſtaben im Julianiſchen oder Gregorianiſchen Jahre daneben.

Z. E. Ihr verlanget den Sonntags-Buchſtaben fuͤr 1710 zu wiſſen

1710

1710   1
9   831
—   1719 ⎨ 61
1719   288
     2

Der Sonnen-Circul iſt 11. Alſo der Sonntags-Buchſtabe im Julianiſchen Jahre A, im Gregorianiſchen E.

Der 1. Zuſatz.

92. Wenn ihr in einem immerwährenden Calender, darinnen für jeden Tag des Monats die gehörigen Buchſtaben geſetzet ſind, den Sonntags-Buchſtaben durch alle Monate aufſuchet; ſo wiſſet ihr, auf welche Tage im Jahre die Sonntage fallen.

Der 2. Zuſatz.

93. Wenn euch der Sonntags-Buchſtabe bekandt iſt, wiſſet ihr zugleich den Buchſtaben eines jeden anderen Tages (§. 32) und könnet, wie vorhin finden, auf welche Tage des Jahres alle Montage, Dienſtage u. ſ. w. fallen.

Die 27. Erklärung.

94. **Der Mond-Circul** (Cyclus Lunæ) iſt die Zahl-Jahre, in welcher die Neu- und Voll-Monden wieder auf einen Tag des Julianiſchen Jahres kommen.

Zuſatz.

95. Man giebet dem Mond-Circul 19 Jahre,

re, und daher kan er nicht länger als 312 Jahre die Tage richtig zeigen, auf welche in einem Jahre die Neu- und Voll-Monden fallen. Denn 19 Julianiſche Jahre machen 6939 T. 18 St. Da nun die Gröſſe eines Monden-Jahres 354 T. 8 St. 48 M. 36 S. hält (§. 46); machen 19 Monden-Jahre 6732 T. 23 St. 23 M. 24 S. deren Unterſcheid von Julianiſchen Jahren 206 T. 18 St. 36 M. 36 S. iſt. Nun machen 7 Monden-Monate 206 T. 17 St. 8 M. 21″. Derowegen fehlen in 19 Julianiſchen noch 1 St. 28′ 15″, daß nicht 235 Monden-Monate vollendet werden. Darumb fallen in dem erſten Jahre des Mond-Circuls die Neu- und Voll-Monden wohl wieder auf denſelben Tag, wenn er von neuem wieder angefangen wird, aber über eine Stunde früher als vor 19 Jahren, und innerhalb 312 Jahren treten ſie umb einen Tag zurücke.

Die 28. Erklärung.

96. Die Zahl, welche das Jahr von dem Anfange des Mond-Circuls zeiget wird die Güldene Zahl genennet.

Die 7. Aufgabe.

97. Die güldene Zahl in einem gegebenen Jahre nach Chriſti Geburt zu finden.

Auflöſung.

1. Weil nach des Dionyſii Einrichtung der Monden-Circul ſich ein Jahr vor Chriſti

Ge-

Geburt anfänget; ſo addiret zu dem gegebenen Jahre nach Chriſti Geburt 1.

2. Die Summe dividiret durch 19; ſo bleibet die Güldene Zahl übrig. Wenn es aber gantz aufgehet, ſo iſt 19 die Güldene Zahl.

Z. E. Ihr verlanget zu wiſſen, was 1710 für eine Güldene Zahl iſt.

1710
1
————
1711

8
1711 (90
199
1

Weil nach geſchehener Diviſion 1 übrig bleibet, ſo iſt 1 die Güldene Zahl.

Anmerckung.

98. Zu den Zeiten des Concilii Nicæni, welches A. 225. gehalten worden / ſind die Güldenen Zahlen in den Calender zuerſt geſchrieben worden umb die Neu=und Voll Monden dadurch anzudeuten. Vid. Beveregius in Inſtit. Chronolog. lib. 2. ſub fin. p. m. 161. & ſeqq. Da nun bis jetzund 1491 Jahr verfloſſen / ſo müſſen ſie über 4 Tage dieſelben zu ſpät anzeigen. Wenn ihr alſo durch die Güldene Zahl die Tage der Neu=und Voll=Monden in dem Julianiſchen Calender finden wollet / müſſet ihr von dem Tage / den ſie zeiget / 4 Tage abziehen / ſo bleibet der rechte Tag übrig.

Die 29. Erklärung.

99. **Die Monatlichen Mond=Epacten ſind der Uberſchuß eines Monden=Monats über einen bürgerlichen Julianiſchen / oder Gregorianiſchen Monat.**

Zuſatz.

100. Ein Monden=Monat iſt 29 T. 12 St.

44′ 3″. Wenn demnach der bürgerliche Monat 31 Tage hat, ſo ſind die Epacten 1 T. 11 St. 15′ 57″. Hat aber der bürgerliche Monat nur 30 Tage, ſo ſind die Epacten 11 St. 15′ 57″. Nemlich im erſten Falle ſind die Epacten bey nahe 1 T. 12 St. im andern bey nahe 12 St.

Die 30. Erklärung.

101. **Die jährlichen Mond-Epacten ſind der Unterſcheid zwiſchen einem Bürgerlichen Sonnen-Jahre / und einem Aſtronomiſchen Monden-Jahre.**

Der 1. Zuſatz.

102. Sie kommen alſo heraus, wenn ihr die 12 Monatlichen Epacten zuſammen addiret, und machen 11 Tage.

Der 2. Zuſatz.

103. Alſo fallen die Neu- und Voll-Monden in dem folgenden Jahre 11 Tage im Monate früher als im vorhergehenden.

Der 3. Zuſatz.

104. Wenn ihr in den Monden-Circul zu den Güldenen Zahlen die Epacten ſetzen wollet; ſo ſchreibet in dem erſten Jahre 11, in dem anderen 22, in dem dritten aber an ſtat 33 nur 3, in dem vierdten 14 u. ſ. w. ſo werdet ihr finden, daß nach 19 Jahren die Epacten alle durch ſind, und ſich wieder von neuem, nemlich von 11, mit der güldenen Zahl 1 anfangen.

Die 8. Aufgabe.

105. **Aus der gegebenen güldenen Zahl eines Jahres die ihm zugehörige jährliche Epacte im Julianiſchen Jahre zu finden.**

Auflöſung.

Multipliciret die güldene Zahl durch 11, was herauskommet, iſt die verlangte Epacte, wenn ſie weniger als 30 iſt; ſonſt aber dividiret das Product durch 30, ſo bleibet ſie übrig. Als A. 1710 war die güldene Zahl 1; alſo die Julianiſche Epacte 11. (§. 104).

Zuſatz.

106. Wenn ihr den Unterſcheid der Tage zwiſchen dem Julianiſchen und Gregorianiſchen Calender davon abziehet, ſo bleibet die Gregorianiſche Epacte übrig. Z. E. A. 1711 war die Julianiſche Epacte 22, und alſo die Gregorianiſche 11. Wenn nichts übrig bleibet, wie A. 1710; ſo iſt die Gregorianiſche 30 oder *.

Die 1. Anmerckung.

107. Es haben die Verfertiger des Gregorianiſchen Calenders die Epacten durch den gantzen Calender dergeſtalt getheilet / daß eine Epcate alle Jahre durch den Tag zeiget / auf welchen die Neu-Monden fallen. Derowegen wenn ihr die Epacte eines gegebenen Jahres gefunden habet; könnet ihr alle Tage finden / auf welche der Neu-Mond fället / wiewohl nicht ſo genau als durch die Aſtronomiſche Rechnung.

Die 2. Anmerckung.

108. Wenn ihr die Epacten nicht jederzeit von neuem

ausrechnen wollet / könnet ihr ſie aus beygefügtem Täffelein nehmen / in welchem in der erſten Reihe die güldenen Zahlen / in der anderen die immerwährenden Julianiſchen Epacten und in dem dritten die Gregorianiſche Epacten von 1700 bis 1900 zu finden.

1	XI	*	11	I	XX
2	XXII	XI	12	XII	I
3	III	XXII	13	XXIII	XII
4	XIV	III	14	IV	XXIII
5	XXV	XIV	15	XV	IV
6	VI	XXV	16	XXVI	XV
7	XVII	VI	17	VII	XXVI
8	XXIIX	XVII	18	XVIII	VII
9	IX	XXIIX	19	XXIX. 30	XIIX
10	XX	IX			

Die 31. Erklärung

109. **Der Römer Zins-Zahl** (Cyclus Indictionum) **iſt eine Reihe von 15 Jahren / in deſſen drittes Jahr Chriſti Geburt geſetzet wird.**

Anmerckung.

110. Wenn und zu was Ende dieſer Cyclus zuerſt eingeſetzet worden/iſt gantz ungewiß. So man ihn aber mit den Jahren nach Chriſti Geburt vergleichet / fället das erſte Jahr deſſelben 3 Jahre vor Chriſti Geburt: nicht aber iſt die Meinung / als wenn er ſchon zu Chriſti Geburt im Brauch geweſen wäre.

Die 9. Aufgabe.

111. **Auf ein gegebenes Julianiſches oder Gregorianiſches Jahr der Römer Zins-Zahl zu finden.**

Auflöſung.

Addiret zu dem gegebenen Jahre nach Chriſti Geburt 3 und dividiret die Summe durch 15, ſo bleibet der Römer Zinß-Zahl übrig. Gehet es aber auf, ſo iſt ſie 15.

Z. E. Ihr verlanget der Römer Zinß-Zahl für 1710 zu wiſſen.

1710	12	
3	26	
———	1713	114
1713	1555	
	11	

Weil nach geſchehener Diviſion 3 übrig bleibet, ſo iſt 3 der Römer Zinß-Zahl.

Die 32. Erklärung.

112. **Der Julianiſche PERIODUS iſt eine Zeit von 7980 Jahren / welche herauskommet / wenn man den Sonnen- und Mond-Circul und der Römer Zinß-Zahl in einander multipliciret / und nach deren Verlauf alle dieſe drey Circul ſich wieder mit einander in einem Jahre anfangen.**

Zuſatz.

113. Da nun die Welt noch nicht 6000 Jahr geſtanden, ſo ſind alle Jahre nach Erſchaffung der Welt bis auf das gegenwärtige durch dieſe drey Zeichen in dem Julianiſchen Periodo dergeſtalt von einander unterſchieden,

daß

daß keines unter allen die Zeichen hat, welche einem anderen zukommen.

Anmerckung.

114. Zu dem Ende hat auch Scaliger dieſen Periodum zu erſt erdacht / damit man dadurch die verſchiedenen Jahrzahlen der Völcker gar leichte in einander verwandeln könte: wie ich in folgendem zeige.

Die 10. Aufgabe.

115. **Zu einem gegebenen Jahre des Julianiſchen Periodi den Sonnen-Circul/die güldene Zahl und der Römer Zinß-Zahl zu finden.**

Auflöſung.

Dividiret das gegebene Jahr durch 28, 19 und 15; in dem erſten Falle bleibet der Sonnen-Circul, in dem anderen die güldene Zahl und in dem dritten der Römer Zinß-Zahl übrig. (§. 91. 97. 111).

Z. E. Es ſey das gegebene Jahr 6840, ſo iſt der Sonnen-Circul 8, die güldene Zahl 19, der Römer Zinß-Zahl 15.

Die 11. Aufgabe.

116. **Aus dem gegebenen Sonnen-Circul/ der güldenen Zahl und der Römer Zinß-Zahl das Jahr des Julianiſchen Periodi zu finden.**

Auflöſung.

1. Multipliciret den Sonnen-Circul durch 4845, die güldene Zahl durch 4200 und der Römer Zinß-Zahl durch 6916.

2. Die 3 Producte addiret in eine Summe und

3. Dieſe dividiret durch 7980, ſo bleibet das verlangte Jahr übrig.

Z. E. In dem 1709ten Jahre iſt der Sonnen-Circul 10, die güldene Zahl 19, der Römer Zinß-Zahl 2.

10. 4845 = 48450 6
19. 4200 = 79800 134
2. 6916 = 13832 6.20
7772
142082 142082 (17
79880
79

Alſo iſt das vergangene Jahr das 6422 des Julianiſchen Periodi.

Anmerckung.

117. Den Beweiß findet man in meinen Element. Chronol. §. 181. Andere ſtellen die Rechnung noch anders an.

Die 33. Erklärung

118. Wir Chriſten zehlen jetzund unſere Jahre von Chriſti Geburt. Die erſten Chriſten zehleten ſie von dem Diocletiano (welche man die Jahrzahl der Märterer oder Æram Diocletianam zu nennen pfleget) / und behalten dieſelbe noch heute zu Tage die Mohren in ihren Feſt-Rechnungen unter dem Titul der Jahre der Gnaden. Der Jüden Jahr-Zahl gründet ſich auf die Erſchaf-

fung

fung der Welt; der alten Römer auf die Erbauung der Stadt Rom; der Griechen auf die Einſetzung der Olympiſchen Spiele. Die Nabonaſſeriſchen Jahre werden von dem Nabonaſſer/ dem erſten Babyloniſchen Könige; die Rezdegerdiſchen von dem Rezdegerde dem letzten Könige der Perſier und die Türckiſchen von der Flucht Mahomets aus Mecca gerechnet. Die Jahr-Zahl von Chriſti Geburt fället in das 4713 Jahr des Julianiſchen Periodi nach gemeiner Rechnung; die Jahr-Zahl der Märterer oder Aethiopiſche in das 4997. d. 17. Sept. die Jüdiſche in das 953. d. 7. Oct. Die Jahrzahl von Erſchaffung der Welt nach dem Scaliger in das 764. d. 26. Oct. Die von Erbauung der Stadt Rom in das 3961. d. 21. Apr. Die Griechiſche oder Olympiſche in das 3938 in Herbſt; die Nabonaſſeriſche in das 3967. d. 26. Febr. Die Rezdegerdiſche in das 5345. d. 16. Jun. Die Türckiſche in das Jahr 5335. d. 16. Jul.

Anmerckung.

119. Was von dem Urſprunge dieſer Jahrzahlen aus der Hiſtorie zu mercken und wie ſie (§. 85) aus gewiſſen Zeichen zu den Jahren des Julianiſchen Periodi reduciret worden/ auch was für Streitigkeiten die Chronologi wegen einiger unter ein ander haben/ von denen keine untrügliche Zeichen vorhanden; wäre zu weitläuftig hier zu erzehlen und zu unterſuchen. Nur iſt von der Olympiſchen anzumercken/ daß eine Olympias 4 Jahre in ſich begreiffe und nicht allein die Olympiades von ihrem Anfange/ ſondern auch die Jahre in jeder Olympiade gezehlet werden. So ſaget man z. E. das dritte Jahr in der 98zigſten Olympiade.

Zuſatz.

120. Alſo iſt es leicht ein jedes Jahr des Julianiſchen Periodi in alle andere Jahrzahlen zu verwandeln, wenn ihr nemlich ſo viel abziehet als Jahre des Julianiſchen Periodi verfloſſen, ehe ſich die andere Jahrzahl angefangen. Z. E. Ihr verlanget zu wiſſen, welches Jahr nach Chriſti Geburt das 6422 des Julianiſchen Periodi ſey. Weil Chriſti Geburt in den Dec. des 4713 Jahres fället, ſo ziehet dieſe Zahl von 6422 ab, die übrige Zahl 1709 iſt das Jahr nach Chriſti Geburt.

Die 12. Aufgabe.

121. **Eine gegebene Jahrzahl in eine andere zu verwandeln.**

Aufloͤſung.

1. Addiret das gegebene Jahr zu dem Jahre des Julianiſchen Periodi, in welchem ſich die Jahrzahl anfänget; ſo habet ihr das Jahr des Julianiſchen Periodi, welches mit ihm übereinkommet, und könnet
2. Das Jahr nach der anderen Jahrzahl (§. 120) finden.

Z. E. Ihr verlanget zu wiſſen, wie viel in dem 1710ten Jahre die Türckiſche Jahrzahl iſt.

1710	6423	
4713	5335	
6423	1088	Türckiſche Jahrzahl vom 16 Jul. an.

An-

Anmerckung.

122. Aus dieſer Aufgabe erhellet der Nutzen des Julianiſchen Periodi.

Die 34. Erklärung.

123. **Die beweglichen Feſte ſind / welche nicht immer auf einen Tag des Jahres fallen / als Oſtern / Pfingſten /** Trinitatis. **Die unbeweglichen aber / die immer auf einen Tag fallen / als Weihenachten.**

Die 1. Anmerckung.

124. Die beweglichen Feſte / ſo die geſammte Chriſtenheit in der Abendländiſchen Kirche feyret / ſind folgende Sonntage / ſo ſich alle nach Oſtern richten / nebſt anderen wenigen Tagen.

Septuageſimæ,	Oſter-Sonntag
Sexageſimæ	Oſter-Montag
Quinquageſimæ oder Eſtomihi	Oſter-Dienſtag
	Quaſimodogeniti
Quadrageſimæ oder Invocavit	Miſericordias Domini
	Jubilate
Reminiſcere	Cantate
Oculi	Rogate
Lætare	den Donnerſtag darauf Himmelfahrt
Judica	
Palmarum	Exaudi
Grüner Donnerſtag	Pfingſt-Sonntag
	Pfingſt-Montag
Char-Freytag	Pfingſt-Dienſtag
Oſtern	Trinitatis.

Alle Sonntage vor Septuageſimæ werden von dem Feſte Epiphania, die übrigen nach dem Feſte der Dreyeinigkeit von

Trinitatis an gezehlet und benennet. In unſeren Landen ſind die unbeweglichen Feſte:

Neu Jahr oder Beſchneidung Chriſti 1 Jan.	Johann der Täufer 24 Jun.
Epiphania oder Heil. drey Könige 6 Jan.	Mariä Heimſuchung 2 Jul.
Mariä Reinigung oder Lichtmeſſe 2 Febr.	Michaelis 29 Sept.
Mariä Verkündigung 25 Mart.	Weihenachten 25 Dec.
	Stephanus 26 Dec.
	Johannes der Evangeliſt 27 Dec.

Vor dieſem wurden auch die Feſte der Apoſteln gefeyret / ſo jetzt nur in Kirchen-Feſte verwandelt worden.

Die 2. Anmerckung.

125. In der Römiſchen Kirche werden auſſer den Apoſtel-Tagen auch noch Laurentius, Mariä Himmelfahrt / Mariä Geburt / Allerheiligen / und Mariä Opferung nebſt vielen Kirchen-Feſten / als Ignatius, Franciſcus, Portiuncula, gefeyret. Ingleichen nehmen ſie die 4 Qvatember wegen der Faſten fleißig in acht / welche wir im bürgerlichen Leben noch ſehr gebrauchen. Es fället aber der erſte auf die Mittwoche nach Invocavit, der andere auf die Mittwoche nach Pfingſten / der dritte auf die Mittwoche nach Creutzerhöhung oder nach dem 14 Sept. der 4te auf die Mittwoche nach Lucia oder nach dem 13 Dec. daher nennen wir ſie insgemein / das Qvartal Reminiſcere, das Pfingſt-Qvartal / das Qvartal Crucis und das Qvartal Luciæ.

Schluß des *Concilii Nicæni.*

126. **Das Oſter-Feſt ſol ſtets den erſten Sonntag gefeyret werden / welcher auf den Voll-Monden nach dem Frühlings-Æquinoctio folget.** Daher wenn der Voll-

Voll-Mond auf den Sonntag fället, muß es 8 Tage hernach gefeyret werden.

Die 13. Aufgabe.

127. **Das Oſter-Feſt auszurechnen.**

Auflöſung.

1. Suchet den Sonntags-Buchſtaben (§. 91) und die güldene Zahl (§. 97).
2. Die güldene Zahl ſuchet in dem Julianiſchen Oſter-Täffelein, ſo ſtehet daneben der Tag, auf welchen der Oſter-Voll-Mond fället, und wenn ihr den dabey geſetzten Buchſtaben mit dem Sonntags-Buchſtaben vergleichet, erkennet ihr was für ein Tag in der Woche ſey, folgends auf welchen Tag des Jahres Oſtern fället (§. 126).
3. Verlanget ihr aber die Gregorianiſche Oſtern, ſo ſuchet durch Hülffe der güldenen Zahl die Gregorianiſche Epacte (§. 108).
4. Mit der Epacte gehet in das Gregorianiſche Oſter-Täffelein; ſo ſtehet abermahl der Tag daneben, auf welchen der Oſter-Voll-Mond fället, und im übrigen verfahret ihr wie n. 2.
5. Allein weil die Julianiſche Rechnung niemahls, als ſelten ohngefehr, zutrifft, die Gregorianiſche aber auch unterweilen fehlen kan; ſo haben die Evangeliſche Stände auf dem Reichs-Tage geſchloſſen, daß in dem verbeſſerten Calender ſo wohl das Frühlings-Æquinoctium, als der Oſter-Voll-Mond

Mond durch untrügliche Aſtronomiſche Rechnung und zwar nach den Rudolphiniſchen Taffeln geſucht werden ſol.

Julianiſches		Gregorianiſches	
Oſter-Täffelein.			
Güldene Zahl.	Oſter-Vollm.	Epact.	Oſter-Vollm.
1	5 April. D	*	13 April. E
2	25 Mart. G	XI	2 April. A
3	13 April. E	XXII	22 Mart. D
4	2 April. A	III	10 April. B
5	22 Mart. D	XIV	30 Mart. E
6	10 April. B	XXV	18 April. C
7	30 Mart. E	VI	7 April. F
8	18 April. C	XXVII	27 Mart. B
9	7 April. F	XXVIII	15 April. G
10	27 Mart. B	IX	4 April. C
11	15 April. G	XX	24 Mart. F
12	4 April. C	I	12 April. D
13	24 Mart. F	XII	1 April. G
14	12 April. D	XXIII	21 Mart. C
15	1 April. G	IV	9 April A
16	21 Mart. C	XV	29 Mart. D
17	9 April. A	XXVI	17 April. B
18	29 Mart. D	VII	6 April. C
19	17 April. B	XVIII	26 Mart. A

Z. E. Ihr verlanget die Julianiſchen und Gregorianiſchen Oſtern A. 1710 zu wiſſen. So iſt beyderſeits die Güldene Zahl 2, der Sonnen-Circul 12, die Gregorianiſche Epacte XI, der

der Julianiſche Sonntags-Buchſtabe G, der Gregorianiſche D. Da nun der Oſter-Voll-mond nach der Julianiſchen Cycliſchen Rech-nung auf den 25 Martii fället, und dieſer ein Sonntag iſt, indem G dabey ſtehet; ſo müſſen die Julianiſchen Oſtern den 31 Martii gefeyret werden. Hingegen die Epacte XI zeiget den Gregorianiſchen Oſter-Voll-Mond auf den 2 April und aus dem dabey ſtehenden Buchſta-ben A erhellet, daß es ein Donnerſtag ſey. Demnach werden die Gregorianiſchen Oſtern den 5 April gefeyret.

Die 14. Aufgabe.

128. **Einen Calender zu machen.**

Auflöſung.

1. Suchet für allen Dingen das Oſter-Feſt (§. 127) und den Sonntags-Buchſtaben (§ 91).
2. Hierauf theilet den immerwährenden Calen-der in Wochen, und ordiniret die bewegli-chen Feſte nach dem Oſter-Feſte (§. 124). Schreibet zugleich die unbeweglichen Feſte ein, nebſt den Nahmen der Heiligen, die zu jedem Tage gehören.
3. Schreibet aus den Ephemeridibus zu jedem Tage den Ort des Mondens und der Sonne in dem Thierkreiſe nebſt den Adſpecten der Planeten, und rechnet dazu aus den Auf- und Untergang dieſer beyden Himmels-Lichter, nebſt dem Anbruche des Tages und der Ta-ges- u. Nacht-Länge (§. 125. 126. 171 194 Aſtr.)
4. Mercket dabey an, wenn ein Planete ſicht-

bahr

bahr wird, und wenn er wieder unter die Sonnenſtrahlen rücket (§.186. Aſtron.)

5. In dem Anhange redet von den vier Jahres-Zeiten, von den Sonnen- und Monden-Finſterniſſen und anderen merckwürdigen Himmels-Begebenheiten.

So iſt geſchehen, was man verlangete.

Die 1. Anmerckung.

129. Wenn keine Ephemerides vorhanden / darinnen auf alle Tage des gegebenen Jahres die Länge und Breite der Planeten ſchon ausgerechnet; muß der Ort der Sonne und des Mondens nebſt anderen Himmels-Begebenheiten mit groſſer Mühe erſt aus den Aſtronomiſchen Taffeln ausgerechnet werden. Wir haben aber bereits die Ephemerides des Mezzavacci bis 1720 und des des Places bis 1725 und erwarten mit nächſtem von den letzteren die Fortſetzung bis 1750.

Die 2. Anmerckung.

130. Der Anbruch des Tages / Auf- und Untergang der Sonne / die Tages- und Nachts-Länge wird aus einem Calender in den andern geſchrieben / weil ein ſchlechter Unterſcheid hierinnen in verſchiedenen Jahren zu ſpüren.

Die 3. Anmerckung.

131. Man pfleget auch das Wetter und anderen Aſtrologiſchen Aberglauben in die Calender zu ſetzen: allein vermöge des Reichs-Schluſſes ſol dieſes aus dem verbeſſerten Calender wegbleiben. Und wäre beſſer gethan / wenn die Calenderſchreiber das Wetter des vorhergehenden Jahres mit den Baroſcopiſchen und Thermoſcopiſchen Obſervationen in ihre Calender brächten. Wollet ihr aber dem gemeinen Manne zugefallen Wetter hinein ſetzen; ſo ſchreibet es hin / wie es euch einkommet / nur daß es der Zeit gemäß iſt. Es muß eben ſo gut eintreffen / als wenn ihr es nach den Aſtrologiſchen Regeln geſucht hättet.

Die 4 Anmerckung.

132. Mit was vor Diſcurſen ihr dem Käuffer euren Calender angenehm machen wollet / ſtehet in eurem Belieben.

Die 5. Anmerckung.

133. Weil des immerwährenden Calenders vorhin gedacht worden / muß ich auch dieſen noch zum Beſchluß hieher ſetzen.

Immerwährender Gregorian. Calender.

JANUARIUS.		FEBRUARIUS.		MARTIUS.	
1. *	A	1. XXIX	d	1. *	d
2. XXIX	b	2. XXVIII	e	2. XXIX	e
3. XXVIII	c	3. XXVII	f	3. XXVIII	f
4. XXVII	d	4. 25. XXVI	g	4. XXVII	g
5. XXVI	e	5. XXV. XXIV	A	5. XXVI	A
6. 25. XXV	f	6. XXIII	b	6. 25. XXV	b
7. XXIV	g	7. XXII	c	7. XXIV	c
8. XXIII	A	8. XXI	d	8. XXIII	d
9. XXII	b	9. XX	e	9. XXII	e
10. XXI	c	10. XIX	f	10. XXI	f
11. XX	d	11. XVIII	g	11. XX	g
12. XIX	e	12. XVII	A	12. XIX	A
13. XVIII	f	13. XVI	b	13. XVIII	b
14. XVII	g	14. XV	c	14. XVII	c
15. XVI	A	15. XIV	d	15. XVI	d
16. XV	b	16. XIII	e	16. XV	e
17. XIV	c	17. XII	f	17. XIV	f
18. XIII	d	18. XI	g	18. XIII	g
19. XII	e	19. X	A	19. XII	A
20. XI	f	20. IX	b	20. XI	b
21. X	g	21. VIII	c	21. X	c
22. IX	A	22. VII	d	22. IX	d
23. VIII	b	23. VI	e	23. VIII	e
24. VII	c	24. V	f	24. VII	f
25. VI	d	25. IV	g	25. VI	g
26. V	e	26. III	A	26. V	A
27. IV	f	27. II	b	27. IV	b
28. III	g	28. I	c	28. III	c
29. II	A			29. II	d
30. I	b			30. I	e
31. *	c			31. *	f

APRI.

APRILIS.		MAJUS.		JUNIUS.	
1. XXIX	g	1. XXVIII	b	1. XXVII	e
2. XXVIII	A	2. XXVII	c	2. 25. XXVI	f
3. XXVII	b	3. XXVI	d	3. XXV. XXIV	g
4. XXVI	c	4. XXV	e	4. XXXIII	A
5. XXV. XXIV	d	5. XXIV	f	5. XXII	b
6. XXIII	e	6. XXIII	g	6. XXI	c
7. XXII	f	7. XXII	A	7. XX	d
8. XXI	g	8. XXI	b	8. XIX	e
9. XX	A	9. XX	c	9. XVIII	f
10. XIX	b	10. XIX	d	10. XVII	g
11. XVIII	c	11. XVIII	e	11. XVI	A
12. XVII	d	12. XVII	f	12. XV	b
13. XVI	e	13. XVI	g	13. XIV	c
14. XV	f	14. XV	A	14. XIII	d
15. XIV	g	15. XIV	b	15. XII	e
16. XIII	A	16. XIII	c	16. XI	f
17. XII	b	17. XII	d	17. X	g
8. XI	c	18 XI	e	18 IX	A
19. X	d	19. X	f	19. VIII	b
20. IX	e	20. IX	g	20. VII	c
21. VIII	f	21. VIII	A	21. VI	d
22. VII	g	22. VII	b	22. V	e
23. VI	A	23. VI	c	23. IV	f
24. V	b	24. V	d	24. III	g
25. IV	c	25: IV	e	25. II	A
26. III	d	26. III	f	26. I	b
27. II	e	27. II	g	27 *	c
28. I	f	28. I	A	28. XXIX	d
29. *	g	29 *	b	29. XXVIII	e
30. XXIX	A	30 XXIX	c	30. XXVII	f
		31 XXVIII	d		

JU-

JULIUS.		AUGUSTUS		SEPTEMBER.	
1.XXVI	g	1.XXIV	c	1.XXIII	f
2.25.XXV	A	2.XXIII	d	2.XXII	g
3.XXIV	b	3.XXII	e	3.XXI	A
4.XXIII	c	4.XXI	f	4.XX	b
5.XXII	d	5.XX	g	5.XIX	c
6.XXI	e	6.XIX	A	6.XVIII	d
7.XX	f	7.XVIII	b	7.XVII	e
8.XIX	g	8.XVII	c	8.XVI	f
9.XVIII	A	9.XVI	d	9.XV	g
10.XVII	b	10.XV	e	10.XIV	A
11.XVI	c	11.XIV	f	11.XIII	b
12.XV	d	12.XIII	g	12.XII	c
13.XIV	e	13.XII	A	13.XI	d
14.XIII	f	14.XI	b	14.X	e
15.XII	g	15.X	c	15.IX	f
16.XI	A	16.IX	d	16.VIII	g
17.X	b	17.VIII	e	17.VII	A
18.IX	c	18.VII	f	18.VI	b
19.VIII	d	19.VI	g	19.V	c
20.VII	e	20.V	A	20.IV	d
21.VI	f	21.IV	b	21.III	e
22.V	g	22.III	c	22.II	f
23.IV	A	23.II	d	23.I	g
24.III	b	24.I	e	24.*	A
25.II	c	25.*	f	25.XXIX	b
26.I	d	26.XXIX	g	26.XXVIII	c
27.*	e	27.XXVIII	A	27.XXVII	d
28.XXIX	f	28.XXVII	b	28.25.XXVI	e
29.XXVIII	g	29.25.XXVI	c	29.XXV.XXIV	f
30.XXVII	A	30.XXV	d	30.XXIII	g
31.25.XXVI	b	31.XXIV	e		

OCTOBER.		NOVEMBER.		DECEMBER.	
1. XXII	A	1. XXI	d	1. XX	f
2. XXI	b	2. XX	e	2. XIX	g
3. XX	c	3. XIX	f	3. XVIII	A
4. XIX	d	4. XVIII	g	4. XVII	b
5. XVIII	e	5. XVII	A	5. XVI	c
6. XVII	f	6. XVI	b	6. XV	d
7. XVI	g	7. XV	c	7. XIV	e
8. XV	A	8. XIV	d	8. XIII	f
9. XIV	b	9. XIII	e	9. XII	g
10. XIII	c	10. XII	f	10. XI	A
11. XII	d	11. XI	g	11. X	b
12. XI	e	12. X	A	12. IX	c
13. X	f	13. IX	b	13. VIII	d
14. IX	g	14. VIII	c	14. VII	e
15. VIII	A	15. VII	d	15. VI	f
16. VII	b	16. VI	e	16. V	g
17. VI	c	17. V	f	17. IV	A
18. V	d	18. IV	g	18. III	b
19. IV	e	19. III	A	19. II	c
20. III	f	20. II	b	20. I	d
21. II	g	21. I	c	21. *	e
22. I	A	22. *	d	22. XXIX	f
23. *	b	23. XXIX	e	23. XXVIII	g
24 XXIX	c	24. XXVIII	f	24. XXVII	A
25. XXVIII	d	25. XXVII	g	25. XXVI	b
26. XXVII	e	26. 25. XXVI	A	26. 25. XXV	c
27. XXVI	f	27. XXV. xxiv	b	27. XXIV	d
28. 25. XXV	g	28. XXIII	c	28. XXIII	e
29. XXIV	A	29. XXII	d	29. XXII	f
30. XXIII	b	30. XXI	e	30. XXI	g
31. XXII	c			31. XX	A

Ende der Chronologie.

Anfangs-Gründe Der
Gnomonick.

Vorrede.

Geneigter Leſer:

MAn hat allerhand Manieren erfunden auf allen erſinnlichen Flächen Sonnen-Uhren zu beſchreiben. Alle gründen ſich auf die tägliche Bewegung der Sonne umb die Axe der Erde und können demnach nicht recht begriffen werden / wenn man ſich nicht die Haupt-Lehren aus der Aſtronomie wohl bekandt gemacht. Nun hätten wir zwar in dem vorhergehenden zulängliche Gründe/daraus die vollkommenſte Theorie der Sonnen-Uhren in geometriſchen Beweiſen hergeleitet werden könte; allein ich halte es für unnöthig die Anfänger damit aufzuhalten. Weil die Gnomonick weiter auf nichts als die Beſchreibung der Sonnen-Uhren ſiehet / ſonſt aber in keinen anderen Wiſſenſchaften zu ihrer Vollkommenheit etwas beytragen kan: ſo habe ich es ge-

nung zu ſeyn erachtet/ wenn ich ſie nur gantz kurtz abhandelte/ und daher diejenigen Beſchreibungen erwehlete/ die leichte zu verſtehen und ins Werck zu richten ſind. Wiederumb da die Sonnen-Uhren dazu gewidmet ſind/ daß man die Tages-Stunden daraus erkennen ſol/ ſo ofte die Sonne ſcheinet; ſo habe ich auch von anderen Neben-Wercken in den Anfangs-Gründen nicht reden wollen/ nemlich wie man die Sonnen-Uhr zurichten müſſe/ daß ſie die Länge des Tages und den Ort der Sonne in den himmliſchen Zeichen zugleich mit zeige/ zumahl da man dieſes aus den Calendern viel richtiger erkennen kan. Und da gegenwärtige Anfangs-Gründe allein für die Deutſchen geſchrieben ſind; verbleibe ich auch allein bey denen unter uns üblichen Europäiſchen Stunden. Wer aber zu mehrerem Luſt hat/ dem werden unten an ſeinem Orte Wege gezeiget werden/ wie er vor ſich weiter gehen könne. Auch können ihm meine Elementa Gnomonicæ ein mehreres Licht geben.

Anfangs-Gründe Der Gnomonick.

Die 1. Erklärung.

I.

Die Gnomonick iſt eine Wiſſenſchaft auf einer jeden gegebenen Fläche eine Sonnen-Uhr zu beſchreiben.

Anmerckung.

2. Man begnüget ſich meiſtentheils mit den ebenen Flächen / auſſer daß unterweilen die Flächen der Kugeln / der Cylinder / der Ringe und der Keſſel dazu beliebet werden.

Die 2. Erklärung.

3. Die Sonnen-Uhr iſt eine Verzeichnung gewiſſer Linien auf einer gegebenen Fläche / darauf der Schatten des eingeſteckten Zeigers eine Stunde nach der anderen fället.

Der 1. Zuſatz.

4. Daher kan eine Sonnen-Uhr nur die Stunden des Tages zeigen, da ſie von der Sonne beſchienen wird.

Der 2. Zuſatz.

5. Da nun die Fläche, die mit dem Hori-

rizont parallel iſt, ſo lange von der Sonne beſchienen wird, als die Sonne über dem Horizont iſt; ſo kan eine darauf beſchriebene Uhr den gantzen Tag durch (wenn nur Sonnenſchein iſt) die Stunden zeigen.

Der 3. Zuſatz.

6. Hingegen eine Fläche, die gegen Morgen gerichtet iſt, kan nur die Vor-Mittags-Stunden; die aber gegen Abend ſiehet, nur die Nach-Mittags-Stunden zeigen; denn dieſe Flächen ſtehen innerhalb dem Meridiano (§. 36. Aſtron. & §. 60. Geogr.) und demnach kan jene nur Vor-Mittage, ehe die Sonne in den Meridianum kommet; dieſe aber, nach Mittage, wenn ſie ihn verlaſſen, von ihr beſchienen werden.

Der 4. Zuſatz.

7. Wenn eine Fläche gegen Mittag dergeſtalt gerichtet iſt, daß ſie mit der Horizontal-Fläche einen Winckel machet, welcher der Höhe des Æquatoris gleich iſt; ſo iſt ſie in der Fläche des Æquatoris. Derowegen kan ſie die Sonne oben nur beſcheinen, ſo lange ſie über dem Æquatore oder hier bey uns in den nordiſchen Zeichen iſt; unten aber, ſo lange ſie ſich in den ſüdiſchen Zeichen verweilet. Demnach kan die Uhr, ſo oben beſchrieben worden, nur den Frühling und Sommer; die untere aber den Herbſt

und

und Winter; jedoch beyde können den gantzen Tag über gebraucht werden.

Der 5. Zuſatz.

8. Hingegen wenn eine Fläche gegen Mitternacht dergeſtalt gerichtet iſt, daß ſie mit der Horizontal-Fläche einen Winckel macht, welcher der Pol-Höhe gleich iſt; ſo iſt ſie in der Fläche des ſechſten Stunden-Circuls, und kan dannenhero oben nicht eher als nach 6 Uhr vor Mittage und nicht länger als bis 6 Uhr nach Mittage; hingegen unten nicht länger als bis 6 Uhr vor Mittage, und nicht eher als umb 6 Uhr nach Mittage beſchienen werden.

Die 1. Aufgabe.

9. Ein Inſtrument zu machen/ dadurch man die Abweichung einer Vertical-Fläche von Süden oder Norden / ingleichen von der Horizontal-Fläche erforſchen kan. Tab. I. Fig. I.

Auflöſung.

1. Theilet einen halben Circul in ſeine 180 Grad, und zehlet von E bis in A und D in jedem Qvadranten 90.
2. In dem Mittelpuncte F befeſtiget ein Lineal HI, daran ein Käſtlein mit einer Magnet-Nadel befeſtiget. Es muß aber darinnen nicht allein die Mittags-Linie, ſondern auch die Declinations-Linie der Magnet-Nadel beſchrieben ſeyn.

Ich ſage durch dieſes Inſtrument könnet ihr finden, wie viel Grade eine Vertical-Fläche von Süden oder Norden entweder gegen Oſten oder Weſten, ingleichen von der Horizontal-Fläche abweichet.

Beweiß.

Tab. I. Fig. 2. Denn wenn die Fläche gegen Mittag oder Mitternacht ſiehet, ſo muß die Mittags-Linie auf einer jeden Linie, die an derſelben horizontal gezogen wird, perpendicular ſtehen. Derowegen wenn ihr die Seite des Inſtrumentes AD an die Fläche anleget, und es horizontal ſtehet, das Lineal aber an dem Mittelpuncte F ſo lange verſchiebet, bis die Magnet-Nadel auf ihrer Declinations-Linie ſtehet; ſo wird die Schärffe deſſelben in E fallen, wenn die Fläche nicht abweichet; hingegen wenn ſie abweichet, entweder gegen Oſten, oder gegen Weſten den verlangten Grad der Abweichung auf dem Inſtrumente abſchneiden, welcher nemlich den Winckel QFN = PFM (§. 61. Geom.) zeiget, den eure Fläche mit der Fläche, ſo nach Mittage ſiehet, machet. Denn es ſey PQ die Seite der Fläche, ſo nach Mittage ſiehet, MN aber die Seite der abweichenden Fläche; ſo iſt PFM der Declinations-Winckel. Nun ſey EF die Perpendicular-Linie auf eurer Fläche, FG aber die Mittags-Linie, welche auf PQ perpendicular ſtehet. Da nun EFG + GFM = 90° und GFM + MFP = 90°; ſo iſt EFG + GFM = G

FM

FM+MFP (§.28.Ar.), folgends EFG = PFM, (§.31.Ar.). Welches das erſte war.

Wenn ihr die Seite des Inſtrumentes B C an die gegen den Horizont inclinirte Flä- che IL angeleget und an den Mittelpunct F ein Bleywurff FH angemacht wird; ſo iſt der Winckel EFG dem Inclinations-Winckel I LK gleich, wovon der Beweiß völlig in der Mechanick (§. 113.) zu finden: Welches das andere war. Tab. I. Fig. 3.

Die 3. Erklärung.

10. Die ÆQVINOCTIAL-Uhr iſt diejenige / welche auf einer Fläche beſchrieben wird / die mit dem Horizont einen Winckel machet / welcher der Höhe des Æquatoris gleich iſt.

Die 4. Erklärung.

11. Die Horizontal-Uhr iſt diejenige / ſo auf einer Horizontal-Fläche beſchrieben wird.

Die 5. Erklärung

12. Die Vertical-Uhren ſind / welche auf Vertical-Flächen beſchrieben werden. Siehet die Fläche gegen Mittage / ſo nennet man die darauf beſchriebene Uhr eine Mittags-Uhr; hingegen eine Mitternachts-Uhr / wenn ſie gegen Mitternacht ſtehet. Endlich heiſſet es eine declinirende Uhr / wenn die Fläche decliniret.

Die 6. Erklärung.

13. Die Morgen-Uhren ſind die auf einer gegen Morgen gerichteten Fläche beſchrieben ſind: Die Abend-Uhren aber/ welche auf einer Fläche ſtehen / die gegen Abend ſiehet.

Die 7. Erklärung.

14. Die Polar-Uhren ſind die / welche auf einer Fläche beſchrieben werden/ die gegen Norden dergeſtalt incliniret/ daß ſie mit der Horizontal-Fläche einen Winckel machet / welcher der Pol-Höhe gleich iſt. Wenn die Flächen Winckel mit der Horizontal-Fläche machen/ die weder der Höhe des Æquatoris, noch des Poles gleich ſind/ ſo nennet man es inclinirte Uhren/ decliniret die Fläche zugleich von Mittage oder Mitternacht/ Declinirte Uhren.

Die 2. Aufgabe

15. Eine Æquinoctial-Uhr zu verfertigen.

Tab. I. Fig. 4.

Aufloſung.

1. Beſchreibet einen Circul, und theilet ihn in 24 gleiche Theile, ſo ſind die Linien, welche aus dem Mittelpuncte C in die Theilungs-Puncte in der Peripherie gezogen werden, die Stunden-Linien.
2. Schreibet auf der Abend-Seite die Vor-Mittags-Stunden, und zwar ſo viele als ſie zeigen kan (§. 7).

3. End-

3. Endlich richtet in dem Mittelpuncte C die Zeiger-Stange perpendicular auf, ſo nicht allzugroß ſeyn darf.

So iſt geſchehen, was man verlangete.

Beweiß.

Weil in Anſehung der Sonnen-Weite von der Erde ihr halber Diameter nur für einen Punct zu halten, (§. 85. Aſtron.); ſo könnet ihr den Mittelpunct des Circuls C für den Mittelpunct der Erde, und weil der Circul in der Fläche des Æquatoris iſt, die auf der Mittags-Linie C 12 perpendicular erhöhete Zeiger-Stange für die Welt-Axe annehmen (§. 14.15. Aſtron.) Da nun die Sonne ihre Tage-Circul mit dem Æquatore parallel beſchreibet, und ſich einmahl ſo geſchwinde, wie das andere beweget (§. 39. Aſtron.); ſo muß auch der Schatten der Welt-Axe auf der Æquinoctial-Fläche in gleicher Zeit gleiche Theile des Circuls beſchreiben. Da nun die Sonne in 24 Stunden herumb kommet; darff die Peripherie des Circuls nur in 24 gleiche Theile getheilet werden, umb die Stunden-Linien zu haben. Und weil der Schatten der Sonnen gegen über geworffen wird (§.50. Optic.); ſo fallen die Vor-Mittags-Stunden gegen Abend, die Nach-Mittags-Stunden gegen Morgen. Solchergeſtalt iſt die Æquinoctial-Uhr richtig beſchrieben worden. W. Z. E.

Der

Der 1. Zuſatz.

16. Demnach muß der Punct 12 auf der Mittags-Linie liegen.

Der 2. Zuſatz

17. Da in unſeren Landen die Sonne nicht viel vor 4 Uhren aufgehet, und nicht lange nach 8 Uhren über dem Horizont bleibet; werden die Stunden vor Mittage von 4 Uhr an, nach Mittage aber bis 8 Uhr auf die obere Æquinoctial-Fläche geſchrieben; hingegen auf der unteren Fläche an allen Orten die Stunden frühe von 6 Uhr an bis Abends umb 6 Uhr (§. 7).

Anmerckung.

Tab. I. Fig. 5. 18. Wenn ihr auf dem Deckel ADCB des Magnet-Käſtleins CFED oben die obere und unten die untere Æquinoctial-Uhr beſchreibet und ihn nach der gegebenen Höhe des Æquatoris, in einem jeden Orte vermittelſt des Quadrantens LH erhöhet / vermittelſt der Magnet-Nadel aber die Uhr gegen die Gegenden der Welt richtet; ſo habet ihr eine allgemeine Æquinoctial-Uhr / die ihr überall gebrauchen könnet.

Die 3. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 6. 19. Eine Horizontal-Uhr zu beſchreiben.

Auflöſung.

1. Ziehet die Mittags-Linie AB (§. 40. Aſtron.) oder nehmet ſie auf einer beweglichen Fläche nach Belieben an.
2. In dem nach Belieben erwehlten Puncte C richtet eine Perpendicular-Linie CD von

be-

beliebter Länge auf (§. 95. Geom.), und machet den Winckel CAD der gegebenen Pol-Höhe gleich (§. 69. Geom.)

3. In D machet den Winckel CDE = CAD und ziehet die Linie DE.

4. Durch E ziehet die Linie GH, welche AB rechtwincklicht durchſchneidet (§. 95. Geom.).

5. Machet EB = ED und beſchreibet den Qvadranten EF.

6. Theilet ihn in 6 gleiche Theile und ziehet aus dem Mittelpuncte B durch die Theilungs-Puncte bis an die Linie GH die Linien Ba, Bb, Bc. ꝛc.

7. Traget aus E gegen G die Theile Ea, Eb, Ec. ꝛc.

8. Aus A beſchreibet mit beliebiger Eröffnung des Zirckels einen kleinen Circul und ziehet gegen den Mittelpunct A bis an die Peripherie und die nach Belieben gemachte Einfaſſung der Uhr durch alle Theilungs-Puncte der Linie GH gerade Linien; ſo bekommet ihr die Stunden-Linien A5, A4, A3 ꝛc.

9. Ziehet durch A die ſechſte Stunden-Linie 6. 6 auf die zwölffte A 12 perpendicular (§. 95. Geom.)

10. Verlängert A7 bis in 7 über den Circul und A8 bis in 8, A5 bis in 5, A4 bis in 4, damit ihr die Abend-Stunden

A7 und A8, ingleichen die Frühe-Stunden A4 und A5 bekommet.

11. In A richtet die Zeiger-Stange entweder nach der Linie AD, oder CD auf, jedoch dergeſtalt daß der Triangel ADE in der Fläche des Meridiani iſt, oder auf der Uhr-Fläche perpendicular ſtehet: wie ihr denn auch an ſtat der Zeiger-Stange den Triangel ADE oder ACD von ſtarckem Bleche, doch oben in AD ſcharf abgeſchliffen, nehmen könnet.

Beweiß.

Tab.II. Fig. 7. Stellet euch vor, als wenn AD die Zeiger-Stange der Æquinoctial-Uhr wäre, welche in A die Horizontal-Fläche erreichet, und GH die Linie, da die Æquinoctial-Fläche die Horizontal-Fläche berühret: ſo iſt klar, daß die Eintheilungen für die Stunden-Linien in der Linie GH gefunden werden, wenn man die Stunden-Linien der Æquinoctial-Uhr bis an GH verlängert. Wenn man nun ſich ferner vorſtellet, als wenn die Æquinoctial-Uhr auf die Horizontal-Fläche dergeſtalt niedergeleget würde, daß die verlängerte Stunden-Linien noch in den vorigen Puncten die Linie GH durchſchneiden; ſo fället DE auf EB und der eine Qvadrant der
Fig. 6. Æquinoctial-Uhr auf EFB. Und demnach ſind die Stunden-Linien in der Horizontal-Uhr richtig gefunden worden. W. Z. E.

Die

Die 1. Anmerckung.

20. Der Beweiß wird handgreiflich / wenn man eine Æquinoctial-Uhr bey der Hand hat und alles im Wercke ſelbſt zeiget. Auch iſt zugleich klar / daß man vermittelſt der Æquinoctial-Uhr eine Horizontal-Uhr / darauf die Mittags-Linie AB gefunden worden / gar leichte beſchreiben kan.

Die 2. Anmerckung.

21. Den Triangel ADE kan man auch beſonders zeichnen und davon die nöthigen Linien AE und ED / ingleichen AC / auf die Uhr-Fläche abtragen.

Der 1. Zuſatz.

22. Wenn man EB für den Sinum totum annimmet, ſo ſind Ea, Eb, Ec, Ed, EH die tangentes der Winckel EBa, EBb, EBc, EBd und EBH. Derowegen wenn EB gegeben iſt, könnet ihr die Linien Ea, Eb, Ec, Ed, EH (§.44. Trigon.) finden. Tab. II. Fig. 7.

Der 2. Zuſatz.

23. Ja weil der Winckel EBa 15°, EBb 30, EBc 45, EBd 60, EBH 75°; ſo iſt vermöge der Taffeln über die Tangentes, wenn EB 1000 angenommen wird, Ea 267, Eb 577 / Ec 1000, Ed 1732, EH 3732.

Die 3. Anmerckung.

24. Auf dieſe Art kan man in groſſen Uhren am ſicherſten die Stunden-Linien finden.

Die 4. Aufgabe.

25. **Eine Mittags-Uhr zu zeichnen.** Tab. II. Fig. 8.

Auflöſung.

Die Beſchreibung iſt völlig wie vorhin, auſſer daß der Winckel CAD und CDE der Höhe des Æquatoris gleich gemacht werden.

Beweiß.

Der Beweiß wird wie der vorige eingerichtet.

Zuſatz.

26. Es iſt wie bey der Horizontal-Uhr (§. 23) klar, daß, wenn man EB 1000 Theile annimmet, Ea 267, Eb 577, Ec 1000, Ed 1732, EH 3732 ſey.

Die 5. Aufgabe.

Tab. II. Fig. 9.

27. Eine Mitternachts-Uhr zu zeichnen.

Auflöſung.

1. Ziehet die Mittags-Linie EA auf eine Fläche, die gegen Mitternacht ſiehet (§. 47. Aſtron.) und beſchreibet aus A nach Belieben einen kleinen Circul.
2. Machet die Winckel DAC und EDC der Pol-Höhe gleich, und über dieſes EB = ED.
3. Ziehet durch E die Linie GH auf EA perpendicular und theilet den aus B durch F beſchriebenen Qvadranten EF in 6 gleiche Theile.
4. Durch die zwey letzten Theilungs-Puncte

cte ziehet aus A die Linien Ad und AH, welche die ſiebende und achte Stunden-Linie nach Mittage geben.

5. Machet Eh = Ed und EG = EH, ſo bekommet ihr auch die vierdte und fünffte Stunden-Linie.

6. Ziehet durch A die Linie 6. 6 auf AE perpendicular, ſo habet ihr die ſechſte Stunden-Linie vor und nach Mittage.

7. Richtet die Zeiger-Stange nach der Linie AD oder CD über der Mittags-Linie AE auf, oder nehmet davor den Triangel E DA.

Beweiß.

Der Beweiß wird wie bey der Horizontal-Uhr eingerichtet, und ſtellet man ſich hier vor, als wenn die Æquinoctial-Uhr nach dem Winckel DEA, welcher der Höhe des Æquatoris gleich iſt, angeleget, die Zeiger-Stange aber DA durch den Mittelpunct der Æquinoctial-Uhr bis in A geſtoſſen würde.

Die 6. Aufgabe.

28. **Eine Morgen-Uhr zu beſchreiben.** Tab. III. Fig. 10.

Aufloͤſung

1. Auf der Seite der Mittags-Fläche, die gegen Morgen ſiehet, ziehet eine gerade Linie AB mit dem Horizont parallel, und eine andere AK, die mit AB einen Win-

ckel KAB machet, ſo der Höhe des Æquatoris gleich iſt.

2. Aus einem nach Belieben angenommenen Puncte D beſchreibet mit beliebiger Weite DE einen Circul und ziehet durch D auf KA die Linie EC perpendicular.

3. Theilet einen jeden Qvadranten in 6 gleiche Theile und ziehet aus dem Mittelpuncte D durch die Theilungs-Puncte bis an E G und CI Linien; ſo bekommet ihr die Stunden-Linien, wie die Figur weiſet.

4. Richtet in D eine Zeiger-Stange perpendicular auf, die der Linie DE gleich iſt, oder eine andere in der Höhe dieſer Linie mit EC parallel.

Beweiß.

Wenn man ſich vorſtellet, als wenn die Æquinoctial-Uhr auf die Linie FG perpendicular dergeſtalt aufgerichtet würde, daß FG von der ſechſten Stunden-Linie in E berühret wird, und alſo der Zeiger mit EC parallel iſt; ſo läſſet ſich der Beweiß wie bey der Horizontal-Uhr (§. 19) einrichten.

Zuſatz.

29. Weil die Eintheilungen der Linie EG die Tangentes der Stunden-Winckel ED 7, ED 8, ED 9 ꝛc. ſind, ſo werden ſie wie oben (§. 23), für groſſe Uhren gefunden.

Die 7. Aufgabe.

30. Eine Abend-Uhr zu beſchreiben. Tab. III. Fig. 11.

Aufloͤſung.

Die Abend-Uhr wird wie die Morgen-Uhr auf der Abend-Seite des Meridiani gezeichnet, nur werden die Stunden anders geſchrieben, wie die Figur zeiget.

Die 8. Aufgabe.

31. Eine Polar-Uhr zu beſchreiben. Tab. III. Fig. 12.

Aufloͤſung

1. Ziehet die Linie AB mit dem Horizont parallel und ſuchet die Mittags-Linie CE.
2. Theilet dieſelbe in zwey gleiche Theile und beſchreibet aus D mit der Helffte DE einen Qvadranten.
3. Theilet ihn in 6 gleiche Theile und ziehet aus D durch alle Theilungs-Puncte gerade Linien, welche AB in 1. 2. 3. 4. 5. durchſchneiden.
4. Traget die Theile E. 1, E. 2, E. 3. ꝛc. aus E in 11, in 10, in 9 ꝛc. und ziehet beyderſeits aus den Theilungs-Puncten mit der Mittags-Linie CE Parallel-Linien; ſo habet ihr die Stunden-Linien.
5. Endlich richtet die Zeiger-Stange in der Hoͤhe DE uͤber der Mittags-Linien CE perpendicular auf: ſo iſt die obere Polar-Uhr fertig.

6. Wenn ihr alle Stunden bis auf 4 und 5, ingleichen 8 und 7 wegſtreichet; ſo habet ihr die untere Polar-Uhr.

Beweiß.

Bey dem Beweiſe iſt eben das zu mercken, was bey der Morgen-Uhr (§. 28.) erinnert worden.

Anmerckung.

32. Auch hier können die Eintheilungen der Linie AB für groſſe Uhren wie oben (§. 23) gefunden werden.

Die 9. Aufgabe.

Tab. III. Fig. 13. 33. Eine Uhr zu beſchreiben / die vom Mittage gegen Morgen / oder gegen Abend abweichet.

Auflöſung.

1. Beſchreibet eine Horizontal-Uhr AGH (§. 19), und GH ſey die Linie, in welcher die Æquinoctial-Fläche die Horizontal-Fläche durchſchneidet.
2. Durch E, wo die Mittags-Linie AE die Linie GH ſchneidet, ziehet eine Linie IK, welche mit GH einen ſo groſſen Winckel machet, als die Abweichung der gegebenen Fläche iſt: ſo geben ſich die Eintheilungen für die Stunden-Linien auf der Linie IK.
3. Ziehet auf der gegebenen Fläche eine Linie IK mit dem Horizont parallel und traget die gefundenen Theile E. 1, E. 2, E. 3. ꝛc. darauf.

4. In E richtet den Perpendicul EC in der Länge auf als die Weite des Mittelpunctes der Mittags-Uhr von der Horizontal-Fläche (§.25.) beträgt: ſo habet ihr den Mittelpunct, daraus die Stunden-Linien CE, C.1, C.2, C.3 ꝛc. gezogen werden.

5. Laſſet auf dem Papiere aus A auf IK das Perpendicul AD fallen und traget die Weite ED auf die Maure, darauf die Uhr beſchrieben wird: ſo iſt DC die Linie, darüber der Zeiger kommet.

6. Setzet endlich AD und DC rechtwincklicht zuſammen; ſo iſt AC die Zeiger-Stange, welche unter dem Winckel DCA in C an der Maure befeſtiget wird.

Die 10. Aufgabe.

34. Eine Uhr zu zeichnen, die von Mitternacht gegen Morgen oder Abend abweichet.

Auflöſung.

Weil die Mitternachts-Uhren in der That nichts anders ſind, als verkehrte Mittags-Uhren (§.27.); ſo beſchreibet eine Uhr, die von Mittage abweichet, und wendet ſie dergeſtalt umb, daß ihr Mittel-Punct C gegen den Horizont und der Punct

E gegen das Zenith gekehret wird. Uber dieſes müſſen die Stunden wie in der Mitternachts-Uhr gehörig (§. 27.) eingeſchrieben werden.

Anmerckung.

35. Man darf nur die nöthigen Puncte in der Mittags-Uhr auf dem Papiere mit einer Nadel durchſtechen; ſo iſt auf der umbgekehrten Seite die Mitternachts-Uhr zu ſehen.

Die 11. Aufgabe.

36. Eine Uhr zu zeichnen / die von
Tab. I. dem Zenith gegen Morgen oder Abend
Fig. 14. abweichet.

Aufloͤſung

Es ſey HR der Horizont, PR die Pol-Höhe, Z das Zenith und N das Nadir; ſo iſt klar, daß unſere Horizontal-Fläche in einem Orte, der von uns 90° weg lieget, die Vertical-Fläche ſey und demnach die Pol-Höhe an demſelben Orte das Complement unſerer zu 90° PZ. Derowegen darf man nur eine abweichende Mittags-Uhr auf das Complement der Pol-Höhe (§.33) verzeichnen; ſo iſt ſelbige die bey uns von dem Zenith abweichende Uhr.

Gleichergeſtalt erhellet hieraus, daß man vermittelſt der Mittags-Uhr unſeres Ortes, als

als welche die Horizontal-Uhr unter dem Complement unſerer Pol-Höhe iſt, die von dem Zenith abweichende Uhr zeichnen kan, wie man die von Mittage abweichende vermittelſt der Horizontal-Uhr verzeichnet (§. 33).

Die 12. Aufgabe.

37. Auf einer ſchiefliegenden Fläche eine Uhr zu beſchreiben. Tab. II. Fig. 15.

Aufloͤſung.

I. Wenn die ſchiefliegende Fläche DC zwiſchen die Æquinoctial-Fläche CE und die Vertical-Fläche CB fället, ſo daß der Winckel DCA gröſſer iſt als die Höhe des Æquatoris ECA; ſo beſchreibet oben eine Mitternachts-Uhr, unten aber eine Mittags-Uhr auf die Höhe des Æquatoris, welche der Summe aus gedachter Höhe und dem Complement des Abweichungs-Winckels zu einem Qvadranten gleich iſt.

Beweiß.

Es ſey CG auf CD perpendicular; ſo iſt DC die Mittags-Fläche unter der Höhe des Æquatoris ECG. Da nun BCA = ACG = 90° (§. 56. Geom.); ſo iſt ACG = DC

Tab. II. Fig. 15. B (§. 31. Arithm.), das iſt dem Complement des Abweichungs-Winckels zu einem Quadranten, und demnach ECG = ECA + DCB. W. Z. E.

II. Wenn die ſchiefliegende Fläche FC zwiſchen die Æquinoctial-Fläche CE und Horizontal-Fläche CA fället; ſo daß der Winckel FCA kleiner iſt als die Höhe des Æquatoris; ſo beſchreibet oben eine Horizontal-Uhr auf die Pol-Höhe, welche der Summe aus der Pol-Höhe eures Ortes und dem Abweichungs-Winckel FCA gleich iſt.

Beweiß.

Weil bey E ein rechter Winckel und ECF die Höhe des Æquatoris über der Fläche CF iſt; ſo iſt EFC die Pol-Höhe auf derſelben Fläche (§. 90. Aſtron.). Da nun gleichergeſtalt FAC die Pol-Höhe eures Ortes iſt; ſo iſt klar, daß die Pol-Höhe der Uhr EFC der Pol-Höhe eures Ortes FAC und dem Abweichungs-Winckel FCA gleich ſey. W. Z. E.

III. Wenn HC zwiſchen die Vertical-Fläche BC und die Pol-Fläche IC fället, ſo daß der Winckel HCL gröſſer iſt, als die Pol-Höhe ICL; ſo beſchreibet

oben

oben eine Mittags-Uhr, unten aber eine Mitternachts-Uhr auf die Höhe des Æquatoris, welche dem Unterſchiede zwiſchen der Höhe des Æquatoris in eurem Orte und der Abweichung vom Zenith HCB gleich iſt. Tab. II. Fig. 15.

Beweiß.

Wenn HC für die Vertical-Fläche angenommen wird; ſo iſt HCI der Höhe des Æquatoris gleich (§. 90. Aſtron.). Es iſt aber ICB der Höhe des Æquatoris in eurem Orte gleich (§. cit.). Derowegen iſt die Höhe des Æquatoris für die Uhr ICH der Unterſcheid zwiſchen der Höhe des Æquatoris in eurem Orte ICB und der Abweichung von dem Zenith HCB. W. Z. E.

IV. Wenn KC zwiſchen die Horizontal-Fläche CL und die Polar-Fläche CI fället, daß der Winckel KCL kleiner iſt als die Pol-Höhe ICL; ſo beſchreibet eine Horizontal-Uhr für die Pol-Höhe, welche dem Unterſcheide zwiſchen der Höhe des Æquatoris in eurem Orte und der Abweichung von dem Zenith KCB gleich iſt.

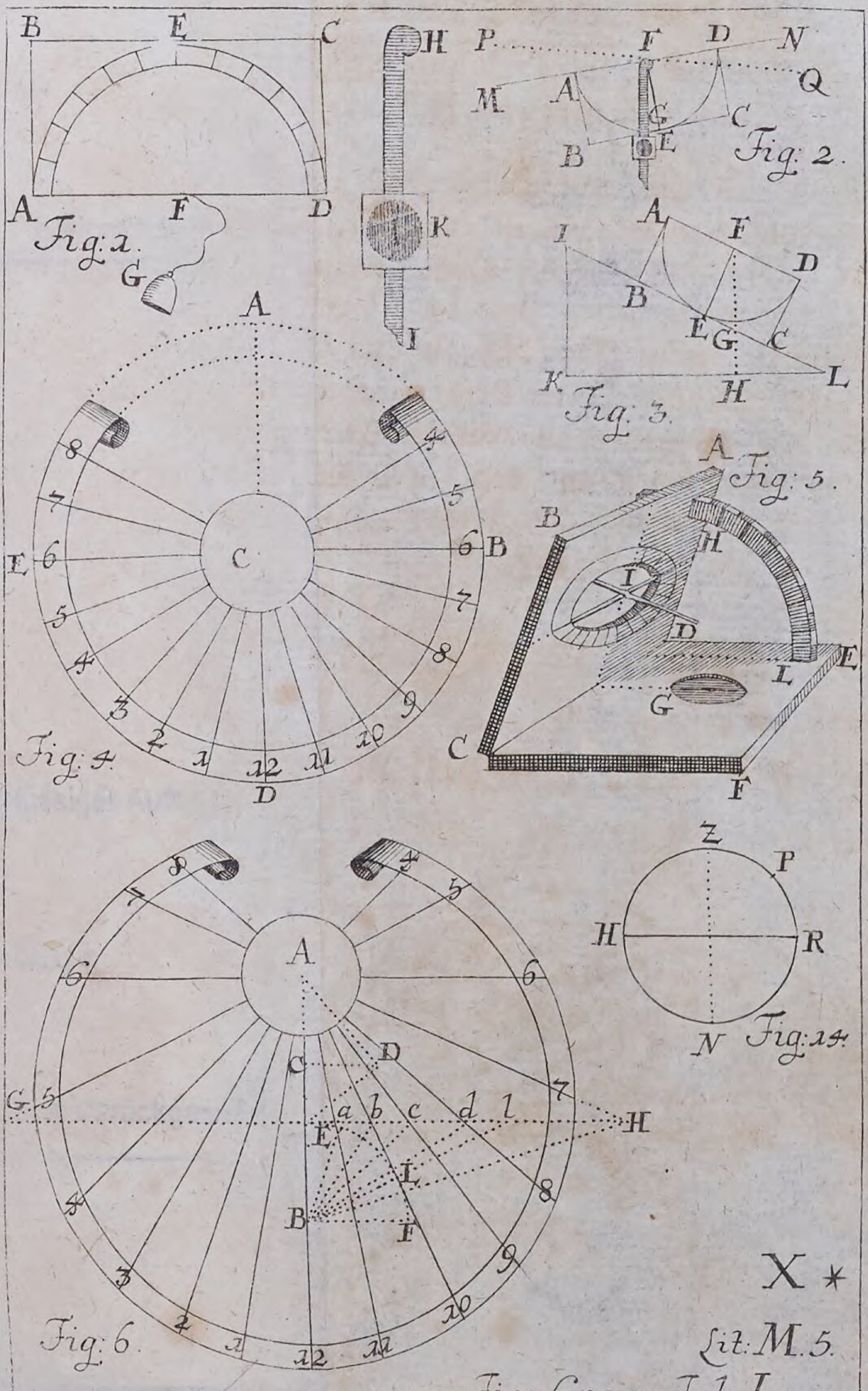
Be-

Beweiß.

Tab. II Wenn KC für eine Horizontal-Fläche
Fig. 15. angenommen wird; ſo iſt ICK die Pol-Höhe. Da nun ICB die Höhe des Æquatoris in dem gegebenen Orte iſt (§.90. Aſtronom.); ſo iſt klar, daß die Pol-Höhe der Uhr ICK der Unterſcheid zwiſchen der Höhe des Æquatoris in eurem Orte ICB und der Abweichung der Fläche von dem Zenith KCB gleich ſey.

W. Z. E.

Ende der Gnomonick. und des dritten Theiles.



Lit: M. 5.

Fig: Gnom: Tab: I.

Fig: 15.

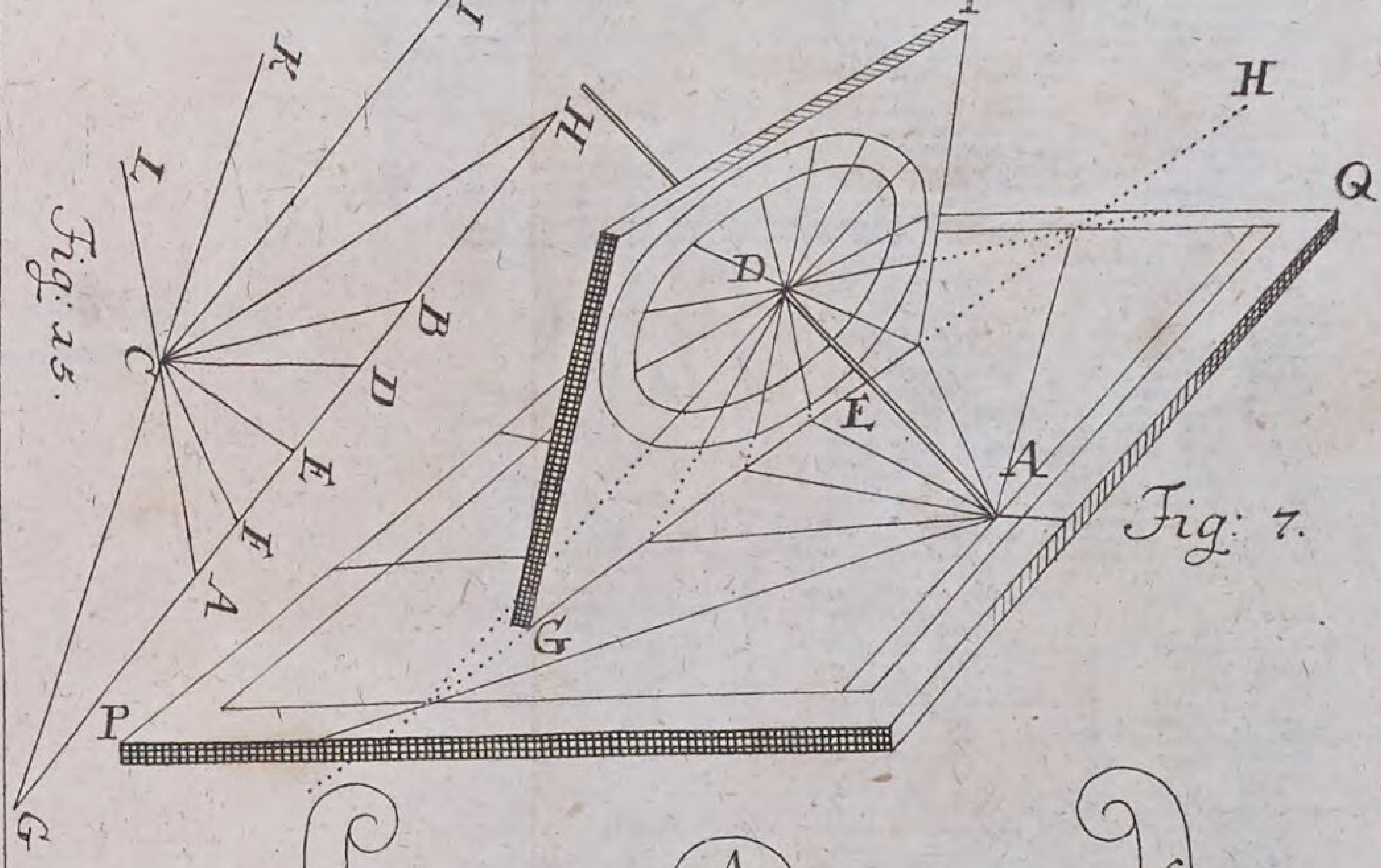


Fig: 7.

Fig: 8.

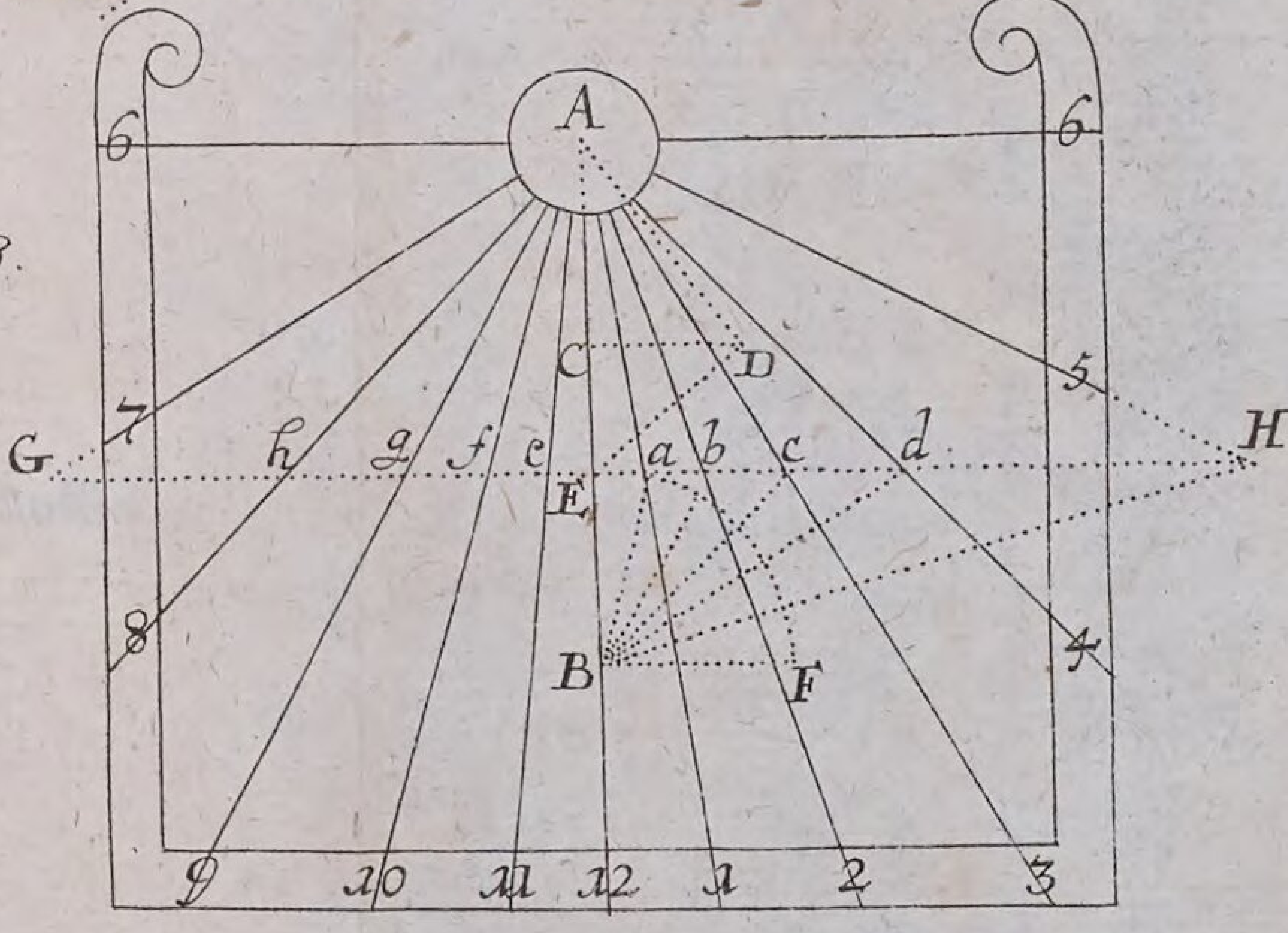
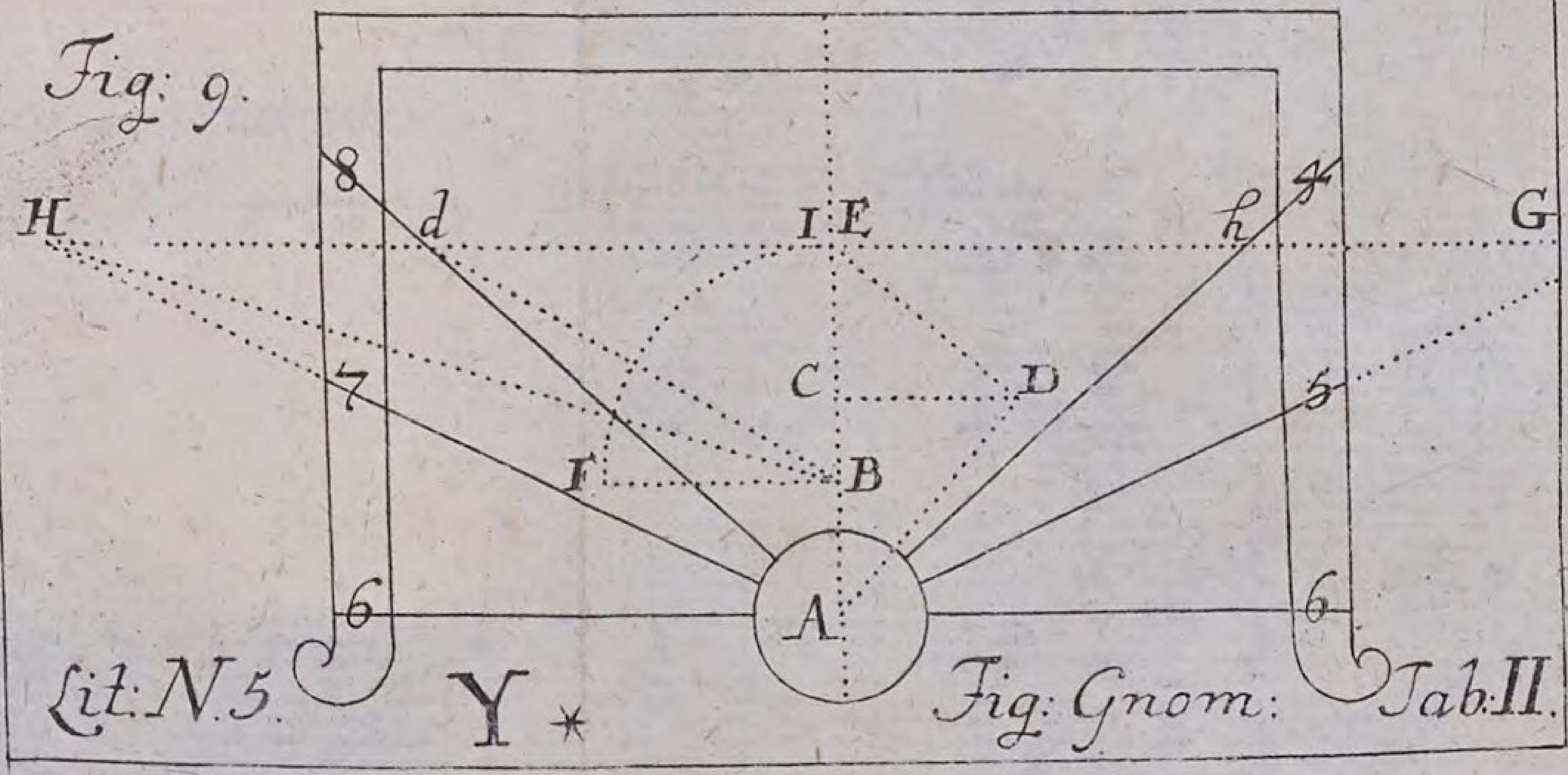


Fig: 9.



Lit: N.5. Y * Fig: Gnom: Tab. II.

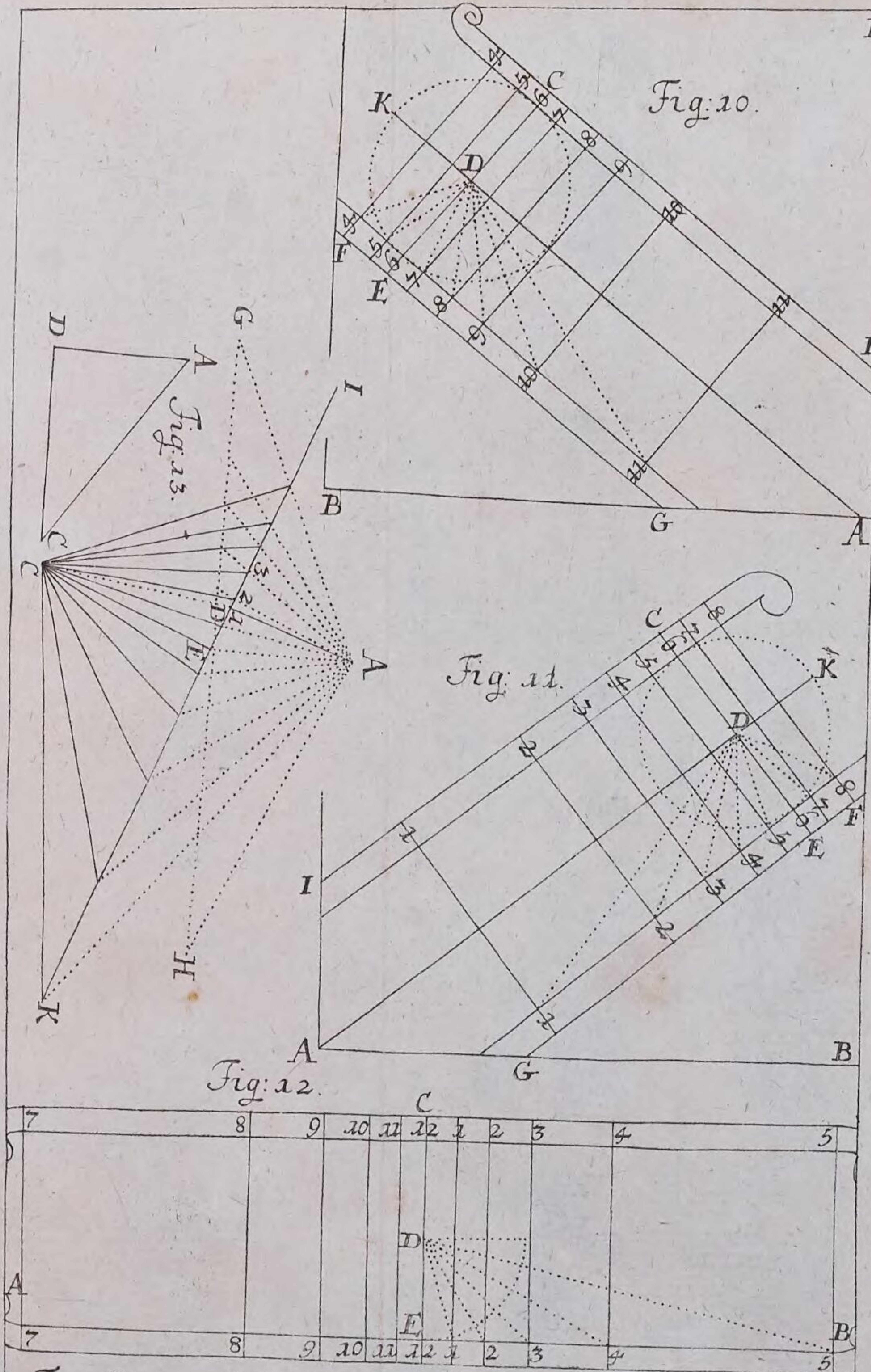


Fig: Gnom: Tab: III. Z * Lit: O 5

Pag.	lin.	Druckfehler	wie ſie zuändern
225	ult.	Tab. II. Fig. 14.	Tab. II. Fig. 12.
237	27	Uberſchuß zu	Uberſchuß über
248	ult.	CO	CD
293	15	der Herr P.	in Breßlau der Herr P.
366	6	in M	in P
	9	TIP	TIC
372	25	△ AKC	▲ AKB
373	2	△ AKC	AKB
407	27	gröſſer	kleiner
416	14	TVK	TKV
478	4	33° 30′	23° 30′
481	4	Æquatore	Pole

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wolff, Christian von, 1679-1754

Die Anfangs-Gründe aller mathematischen Wissenschaften

Bd.: 3. Welcher die Optik, Catoptrik und Dioptrik, die Perspectiv, die sphä
rische Trigonometrie, Astronom

Halle 1717

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Math 971 -3/4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11267771-6
VD18 12235245-001